MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL

ADMINISTRATION DES MINES

ANNALES DES MINES

DE BELGIQUE

[622.05]

ANNÉE 1903

TOME VIII. — 1re LIVRAISON



BRUXELLES
IMPRIMERIE L. NARCISSE
4 & 4a, rue du Presbytère

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

La collaboration aux *Annales des Mines de Belgique* est accessible à toutes les personnes compétentes.

Les mémoires ne peuvent être insérés qu'après approbation du Comité Directeur.

En décidant l'insertion d'un mémoire, le Comité n'assume aucune responsabilité des opinions ou des appréciations émises par l'auteur.

Les *Annales* paraissent en 4 livraisons respectivement dans les mois de Janvier, Avril, Juillet et Octobre de chaque année.

Abonnement { pour la Belgique : 8 fr. par an.
pour l'Étranger : 10 fr. par an

Prix par fascicule : **3** *francs.*

Pour tout ce qui regarde les abonnements, les annonces et l'administration en général, s'adresser à M. L. Narcisse, imprimeur, rue du Presbytère, 4, Ixelles-Bruxelles.

Pour tout ce qui concerne la rédaction s'adresser au Secrétaire du Comité Directeur, rue Latérale, 2, à Bruxelles.

MÉMOIRES

LA
TURBINE A VAPEUR PARSON'S

PAR

J. KERSTEN

Inspecteur général des Charbonnages patronnés par la Société générale
pour favoriser l'industrie nationale.

[6211]

Les turbines à vapeur, comme les turbines hydrauliques, peuvent se diviser en deux grandes catégories : les turbines d'action et les turbines de réaction.

Turbines d'action.

Dans les premières, la vapeur détendue avant son entrée dans l'appareil acquiert une vitesse considérable et agit sur les aubes par sa force vive ; on utilise ainsi non pas la pression du fluide, mais son énergie cinétique. La vitesse des molécules dépend essentiellement de la pression initiale et elle augmente considérablement quand on fait détendre la vapeur dans un milieu raréfié au moyen de la condensation. C'est ainsi qu'une vapeur à 10 atmosphères complètement détendue à la pression atmosphérique acquiert une vitesse de 890 mètres par seconde ; détendue dans un condenseur où règne un vide de $0^{kg}1$ par centimètre carré, ce chiffre monte à 1,190 mètres.

Un autre avantage de la condensation, c'est que dans ce cas, la turbine tournant dans un air raréfié, ses aubes ont moins de résistance à vaincre du chef du frottement contre l'atmosphère ambiante et par conséquent, le rendement organique de l'appareil augmente.

Dans une turbine à vapeur d'action, on emploie donc la force vive des molécules et on dispose ainsi d'un travail exprimé par le produit $1/2mv^2$; comme nous le disions plus haut, ce mode d'action est parfaitement comparable à celui d'une turbine hydraulique où l'on utilise un poids p tombant d'une hauteur h, c'est-à-dire le travail ph. Ces deux valeurs sont équivalentes et il suffit pour le démontrer de remplacer dans le deuxième terme p par mg et h par $\frac{v^2}{2g}$.

On voit d'après cela l'importance qu'il y a à augmenter la vitesse v, puisqu'elle entre au carré dans l'expression de l'énergie disponible. Aussi a-t-on toujours cherché dans les turbines d'action à marcher avec des vapeurs à aussi haute pression que possible et on est allé dans cette voie jusque 220 atmosphères.

Le seul type de turbine d'action qui mérite d'être cité est celui de de Laval, qui a déjà été décrit dans beaucoup de publications. Jusque maintenant, cette turbine n'a été construite que pour des puissances faibles ou moyennes qui n'ont guère dépassé 200 chevaux et nous pensons qu'on s'en est tenu à ce chiffre pour des raisons de sécurité.

A côté de certains avantages sérieux, la turbine de Laval présente cependant quelques inconvénients :

1° A cause de sa grande vitesse, qui peut aller jusque 30,000 tours par minute, la construction en est compliquée et on doit employer pour la transmission du mouvement une paire d'engrenages taillés avec soin. Ces engrenages s'usent assez rapidement et ils diminuent naturellement le rendement organique;

2° L'arbre qui supporte la roue est très mince; son diamètre est seulement de 20 millimètres pour une puissance de 100 chevaux. Aussi, comme il travaille élastiquement, il est sujet à se rompre et on a déjà d'ailleurs eu à enregistrer des accidents de l'espèce.

3° On n'arrive pas à détendre complètement la vapeur avant son entrée dans la turbine et comme celle-ci ne comporte qu'une seule roue, il est impossible de prolonger la détente dans l'appareil même. Il en résulte donc une diminution du rendement thermique.

Quant aux consommations spécifiques de vapeur, on est peu renseigné à cet égard. D'après des essais datant déjà de plusieurs années, il semblerait cependant que la turbine de Laval serait comparable aux bonnes machines à vapeur.

Turbines de rèaction.

Dans les turbines de réaction, la vapeur agit par sa pression, comme dans une machine ordinaire et suivant qu'elle parcourt les aubes en allant du centre vers la périphérie, de la périphérie vers le centre, ou parallèlement à l'axe de rotation de l'arbre, on distingue des turbines centrifuges, centripètes ou axiales.

M. Rateau a imaginé, assez récemment, une turbine axiale, qui est aujourd'hui construite par les Ateliers d'Oerlikon, en Suisse, et la Maison Sautter-Harlé & C[ie], à Paris.

Cette machine a été décrite par l'inventeur lui-même dans son *Rapport sur les turbines à vapeur* à l'Exposition universelle de Paris 1900.

Elle consiste essentiellement en une série de disques en tôle emboutie, portant à leur périphérie des ailettes d'acier rivées et qui sont calées sur un arbre tournant dans une boîte en deux pièces, dont l'une forme couvercle.

Cette boîte porte à l'intérieur des diaphragmes munis d'aubes directrices qui ont pour but de redresser le courant de vapeur après son passage dans les aubes mobiles. Les aubes vont en augmentant de hauteur au fur et à mesure que la vapeur se détend et quand elles deviennent trop grandes, on accroît le diamètre des disques emboutis. L'arbre est porté par trois paliers dont un à l'intérieur même de la turbine, ce qui est certainement un point faible. La distribution de vapeur se fait au moyen de robinets.

Pour les turbines qui sont destinées à la propulsion des bateaux, l'inventeur a prévu un dispositif permettant la marche en arrière.

Aujourd'hui, il n'y a que peu de ces turbines en usage dans l'industrie et il est difficile de se prononcer sur leurs avantages et inconvénients. Depuis le mois d'août dernier, les mines de Bruay emploient, à leur fosse n° 5, une turbine Rateau qui est mue par la vapeur d'échappement des machines, emmagasinées dans l'accumulateur de chaleur inventé également par M. Rateau. Cette turbine, d'une puissance nominale de 300 chevaux, actionne directement deux dynamos à courant continu, alimentant un réseau composé de deux ponts de 250 volts chacun. Les essais pratiqués sur cette installation ont montré que la turbine consommait de 24.2 à 25 kilog. de vapeur à la pression de 0^k85 et 0^k89 par cheval-heure effectif et pour des puissances de 195 et 198 chevaux. Mais il est évident que ces chiffres ne peuvent pas servir dans l'espèce de critérium, car ils dérivent d'une application toute spéciale de turbines à vapeur. M. Rateau pense d'ailleurs qu'avec des condenseurs donnant 70 centimètres de vide, il pourrait abaisser la consommation de vapeur à basse pression à 12 kilog. par cheval électrique et par heure [1].

(1) *Comptes-rendus mensuels des réunions de la Société de l'Industrie minérale*, novembre-décembre 1902.

En 1876, M. Parson a commencé des essais au moyen de turbines à un seul disque basées sur le même principe que celle dont parle l'architecte Branca dans son traité de physique écrit en 1629. Mais quelques années après, il a abandonné complètement ce type, pour en arriver à construire des appareils à disques multiples. Il a créé une turbine de chacune des catégories, centrifuge, centripète et axiale; les deux premières ont ensuite été délaissées par lui-même et il s'en est tenu exclusivement à sa turbine axiale qu'il a successivement perfectionnée jusqu'à en faire une machine dont l'emploi s'est considérablement développé depuis quelques années en Angleterre, et qui commence à jouir d'une certaine vogue sur le continent.

A l'installation de deux turbines de 1400 chevaux faites en 1900 à la station centrale électrique d'Elberfeld, ont succédé notamment celles des services industriels de la ville de Neufchâtel, des Ateliers de la Marine française d'Indret, des Tschoepelner Braunkohlen à Tschoepeln, de la Société Edison à Milan, etc.; bientôt, un paquebot qui fait le service entre Douvres et Calais sera mû par des turbines Parson's et l'on prétend que la traversée pourra avoir lieu en 40 minutes; sous peu, deux de ces turbines de 400 chevaux chacune seront en fonctionnement dans un des plus importants charbonnages du Hainaut ; à l'exposition de Paris en 1900, on pouvait voir deux turbines Parson's actionnant respectivement des dynamos de 75 et de 500 kilowatts.

La description de cette ingénieuse machine a paru dans plusieurs publications étrangères (1) ; nous renvoyons notamment aux travaux de MM. Duchanoy et Sinell pour compléments éventuels à la brève description donnée ci-après.

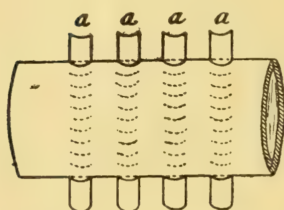
---

(1) Voir : Le *Génie civil*, n° 988, du 15 mai 1901 : *Turbines à vapeur Parson 's*, par M. Duchanoy, ingénieur civil;
Ein Vortrag gehalten am März, 1902, in Beuthen, O. Sch. von Emil Sinell, ingenieur.

Description de la turbine.

Elle se compose essentiellement d'un arbre horizontal en acier, à la périphérie duquel sont fixées des couronnes de petites aubes en bronze implantées par queue d'aronde. Cet arbre est enveloppé par un manchon cylindrique fixe formé de deux sections assemblées; ce manchon porte également des couronnes de petites ailettes. Lorsque l'arbre est placé, les couronnes qu'il porte alternent avec celles du manchon.

Fig. 1.



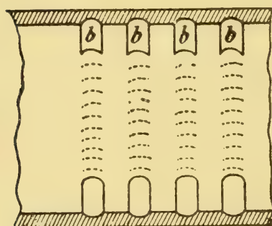


Fig. 2.

La figure n° 1 représente schématiquement une portion de l'arbre avec huit ailettes seulement, la trace des autres étant simplement indiquée.

La figure n° 2 montre, de même, une partie du manchon fixe avec huit ailettes, la trace des autres étant aussi figurée.

Les ailettes fixes représentées en *b* qui servent de directrices pour la vapeur, alternent avec les ailettes mobiles *a*; un jeu mécanique convenable est ménagé entre elles.

Le croquis n° 3 montre cette alternance en indiquant la forme des ailettes. La vapeur chemine donc axialement dans la turbine.

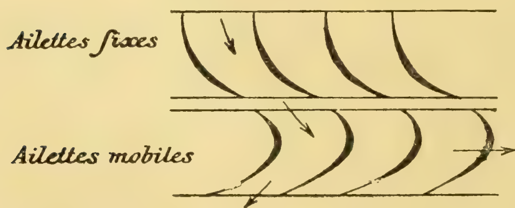


Fig. 3.

Afin de tenir

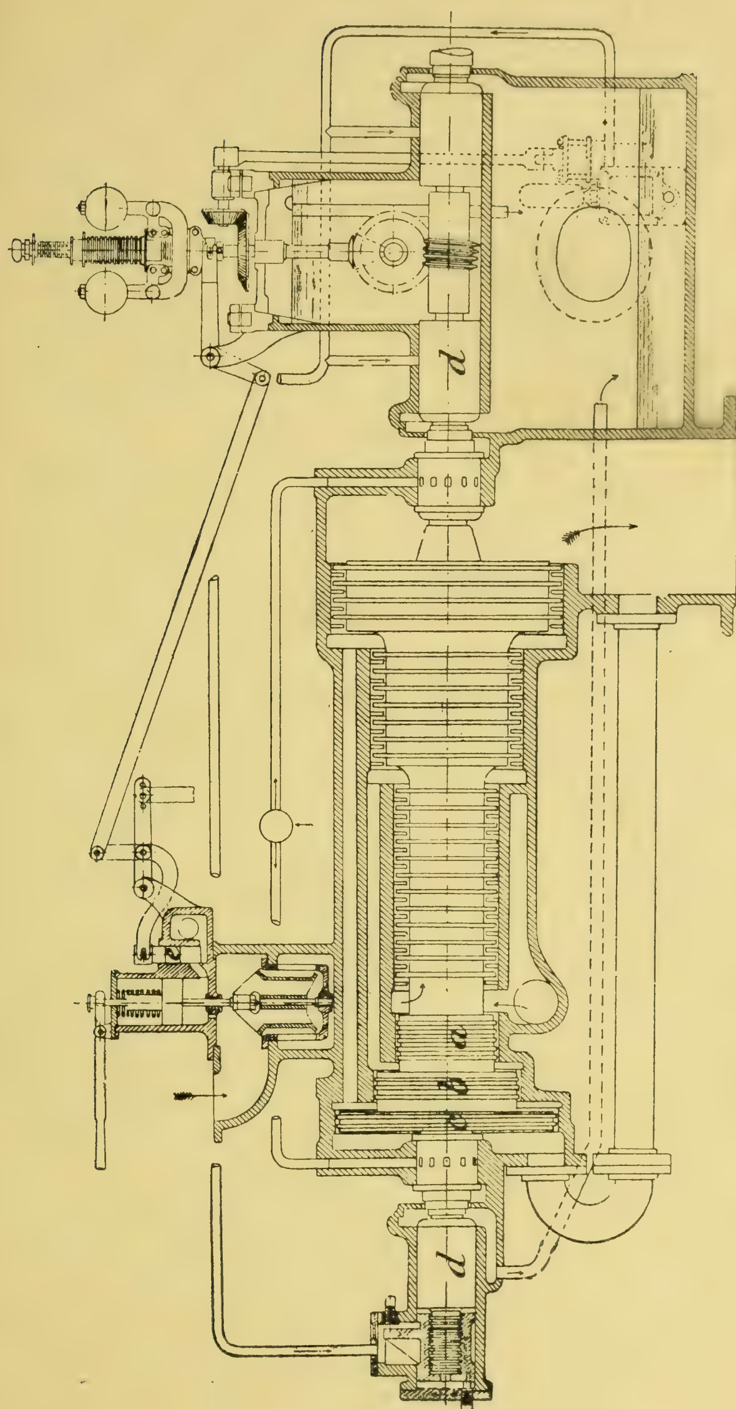


Fig. 4.

compte de sa détente, le diamètre de l'arbre et la dimension des aubes s'accroissent après une certaine longueur de parcours. Pour combattre les pressions longitudinales que ces accroissements successifs de diamètre entraînent, trois pistons à rainures circulaires sont disposées comme la coupe de la figure 4 le montre en *a*, *b* et *c*.

L'arbre en sortant du manchon traverse deux faux paliers portant des cannelures fixes qui viennent s'emboîter dans des cannelures qu'il porte lui-même (paliers à peignes) sans qu'il y ait contact; un tuyau amène une faible quantité de vapeur prise à la boîte de distribution dans ces paliers spéciaux.

Par cette disposition, bien qu'il n'y ait pas de bourrage, aucune fuite de vapeur ne se produit, et le contact entre l'huile de graissage et la vapeur est évité. Au-delà, en *d* viennent les paliers, dont les coussinets consistent en plusieurs douilles enfilées l'une sur l'autre; ces douilles portent des trous pour laisser pénétrer l'huile foulée sous pression. De cette façon, des couches d'huile séparent constamment les douilles et l'arbre tourne sans frottement de métal sur métal, ce qui est important, étant donné que ces machines atteignent jusque 3,000 tours par minute. L'huile de graissage est mise en circulation continue.

L'admission de vapeur s'opère par un mécanisme très simple qui est en relation directe avec le régulateur à force centrifuge. Une soupape à double siège admet la vapeur dans la turbine un certain nombre de fois par minute; le mouvement de cette soupape est commandé par un petit cylindre *e* qui, par son mouvement de va et vient, laisse échapper un certain nombre de fois par minute la vapeur qui soulève un piston portant la soupape d'admission.

Le cylindre *e* reçoit lui-même son mouvement d'un système de leviers reliés, d'une part, par vis et excentrique à l'arbre, d'autre part au régulateur. Quand la turbine tend

à ralentir, les leviers dépendants du régulateur agissent de telle sorte que la soupape d'admission reste plus longtemps ouverte et inversement. L'oscillation constante des pièces sur lesquelles le régulateur doit agir rend son action très rapide et efficace.

Ces turbines sont, généralement, accouplées directement avec des dynamos à courants continus ou alternatifs : elles constituent ainsi des groupes électrogènes nommés souvent turbo-dynamos.

Le nombre de tours ne dépasse pas 3500 par minute et pour des machines puissantes, il descend à 1100.

Quand la puissance atteint des chiffres élevés, on est obligé d'employer des arbres assez longs et pour empêcher les vibrations, on constitue alors l'appareil de deux turbines montées en tandem sur le même arbre, mais tournant dans deux enveloppes tout à fait séparées, de manière que l'on peut alors supporter l'arbre en son milieu par un palier intermédiaire.

Résultats pratiques (1).

A. — *Résultats d'essais d'un turbo-alternateur pour MM. Schlieper et Baum d'Elberfeld, effectués aux ateliers Brown Boveri & Cie, à Baden (Suisse), le 14 octobre 1902.*

DONNÉES :

Puissance normale : 500 kilowatts sous cos $\varphi = 0,8$.
Courants triphasés sous 260 volts 50 périodes.
Vitesse : 3000 tours par minute.
Pression de vapeur : 10 atmosphères.
Surchauffe : 250 degrés centigrades.

GARANTIES :

Pleine charge :		10,9 k. de vapeur par kilowatt aux bornes			
3/4	»	11,3	»	»	»
1/2	»	12,1	»	»	»
1/4	»	18	»	»	»

(1) Dans tous ces essais, la consommation de vapeur a été rapportée à la puissance électrique disponible aux bornes de la dynamo.

Résultats d'essais :

Charge de	487	kilowatts.	9,5 kilos
»	393,4	»	9,78 »
»	376,6	»	9,95 »
»	245,7	»	11,3 »
»	129,7	»	14,7 »
»	41	»	27,25 »

A vide avec excitation, la turbine prend 690 kilos par heure.
» sans » » 532 »

Le vide a été maintenu de 66 à 68 c/ms.

B et C. — *Résultats d'essais d'une turbo-dynamo pour les services industriels de la ville de Neufchâtel, effectués aux ateliers Brown Boveri & Cie à Baden (Suisse) par M. l'Ingénieur Chavannes des services industriels.*

Données :

Puissance normale : 300 kilowatts.
Courant continu à 600 volts.
Pression de vapeur : 11 atmosphères.
Surchauffe de 44 degrés.

Garanties (sans surchauffe) :

Pleine charge 11,3 kilos de vapeur par kilowatt-heure.
1/2 » 12,6 » » » »

Résultats d'essais :

	SANS SURCHAUFFE		AVEC SURCHAUFFE	
	sans l'énergie prise par le condenseur	y compris l'énergie prise par le condenseur	sans l'énergie prise par le condenseur	y compris l'énergie prise par le condenseur
	Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.
Pleine charge .	10.13	10.48	9.45	9.8
Demi-charge. .	11.68	12.1	10.80	11.22

D. — *Résultats d'essais d'une turbo-dynamo pour les ateliers de la marine française d'Indret, effectués aux ateliers Brown Boveri et Cie, à Baden (Suisse), le 24 juin 1902, par les agents réceptionnaires :* GAL, *Ingénieur-délégué ;* LABON, *Chef du service électrique à Indret ;* STEIGER, *Contrôleur de la marine.*

DONNÉES :

Puissance normale : 280 kilowatts.
Courant continu.
Pression de vapeur : 14 kilos par centimètre carré. (Sans surchauffe).

RÉSULTATS D'ESSAIS :

Charge de	280	kilowatts	10,58	kilos de	vapeur par	kw.-h.
»	263	»	10,71	»	»	»
»	229	»	11,22	»	»	»
»	140	»	12,7	»	»	»
»	113	»	13,58	»	»	»

A vide, sans excitation, la turbine prend 452 kilos à l'heure.

Le vide a été maintenu à 68 c/ms.

E. — *Résultats d'essais d'un turbo-alternateur pour les Tschoepelner Braunkohlen & Thon-Werke à Tschöpeln bei Moskau (Allemagne) effectués aux ateliers Brown Boveri & Cie, à Baden (Suisse), le 28 décembre 1901, par le professeur H.-F. Weber, de Zurich, agent réceptionnaire.*

DONNÉES :

Puissance normale : 400 kilowatts sous $\cos \varphi = 0{,}8$.
Courants triphasés sous 2000 volts 50 périodes.
Pression de vapeur : 7,5 atmosphères, sans surchauffe.

GARANTIES :

Pleine charge	12,50	kilos. de	vapeur	par	kilowatt-heure
3/4 »	13,07	»		»	aux bornes.
1/2 »	14	»		»	»
1/4 »	16,35	»		»	»

Résultats d'essais :

Charge de 400 kilowatts	. . . . .	10,50 kilos.
» 300 »	. . . . . .	11,27 »
» 200 »	. . . . . .	12,80 »
» 100 »	. . . . . .	17,35 »

Avec une charge de 414 kilowatts, la surchauffe de 41°,4 a donné une réduction de consommation de 6 p. c.

Avec une charge de 212 kilowatts, la surchauffede 41°,6 a donné une réduction de consommation de 7 p. c.

F. — *Résultats d'essais divers. — Société Edison Milan, turbo-alternateur de 2000 kilowatts.*

Pression effective : 12 kilos.
Température vapeur : 275° C.
Vide au condenseur : 90 p. c.
Tours par minute : 1500.

Consommation par kilowatt-heure :

Charge 2000 kilowatts	. . . . . .	7,9 kilos.
» 1500 »	. . . . . .	8,3 »
» 1000 »	. . . . . .	9,2 »
» 500 »	. . . . . .	11,7 »

On trouvera en annexe des diagrammes représentatifs de ces essais.

Dans une communication lue récemment par M. E.-H. Sniffin, à la réunion de l'*American street Railway Association*, à Detroit (Etats-Unis), l'auteur compare les turbines aux machines à vapeur ordinaires au point de vue des frais d'installation et d'exploitation. Des unités de 400 kilowatts seulement peuvent ne consommer que 6,5 kilog. de vapeur par cheval-heure effectif et dans un exemple récent, on a garanti une consommation de 5,2 kil. de vapeur par cheval-heure électrique, pour une turbine de 750 kilowatts. En outre, une charge variable n'est pas incompatible avec un fonctionnement très économique. L'encombrement de la

turbine est 80 °/₀ de celui de la machine verticale, 40 °/₀ de celui de la machine horizontale. Au point de vue du volume des matériaux de fondation nécessaires, l'avantage est plus marqué encore : le rapport de ces volumes pour la turbine et la machine verticale est de 1 : 9; pour la turbine et la machine horizontale, de 1 : 15 (on compare des unités de 1,000 kilowatts). Le prix du bâtiment des machines est sensiblement le même pour le type vertical et horizontal : il est moindre de moitié pour la turbine; aussi a-t-on pu, dans plusieurs cas que rapporte l'auteur, accroître la puissance d'une installation sans agrandir le bâtiment des machines.

Quant à la turbine elle-même, son prix n'a rien d'excessif; elle a même encore l'avantage sous ce rapport, si l'on prend un juste point de comparaison (1).

Outre les points indiqués ci-dessus, on peut encore revendiquer pour ces machines les avantages suivants :

1° Facilité d'employer une haute surchauffe;

2° La vapeur n'étant pas en contact avec des pièces lubrifiées, l'eau de condensation peut sans inconvénient servir à l'alimentation des chaudières;

3° Par suite de sa marche très régulière, même avec des variations de charge considérables, la turbine peut être employée avantageusement pour actionner des alternateurs travaillant en parallèle;

4° Les organes sont peu compliqués, comparés à ceux d'une machine à vapeur et ils demandent par conséquent moins de surveillance et d'entretien ;

5° La consommation d'huile est très faible;

6° Les ailettes ne s'usant pas, le rendement organique de l'appareil se maintient constant. Les seules pièces qui s'usent

---

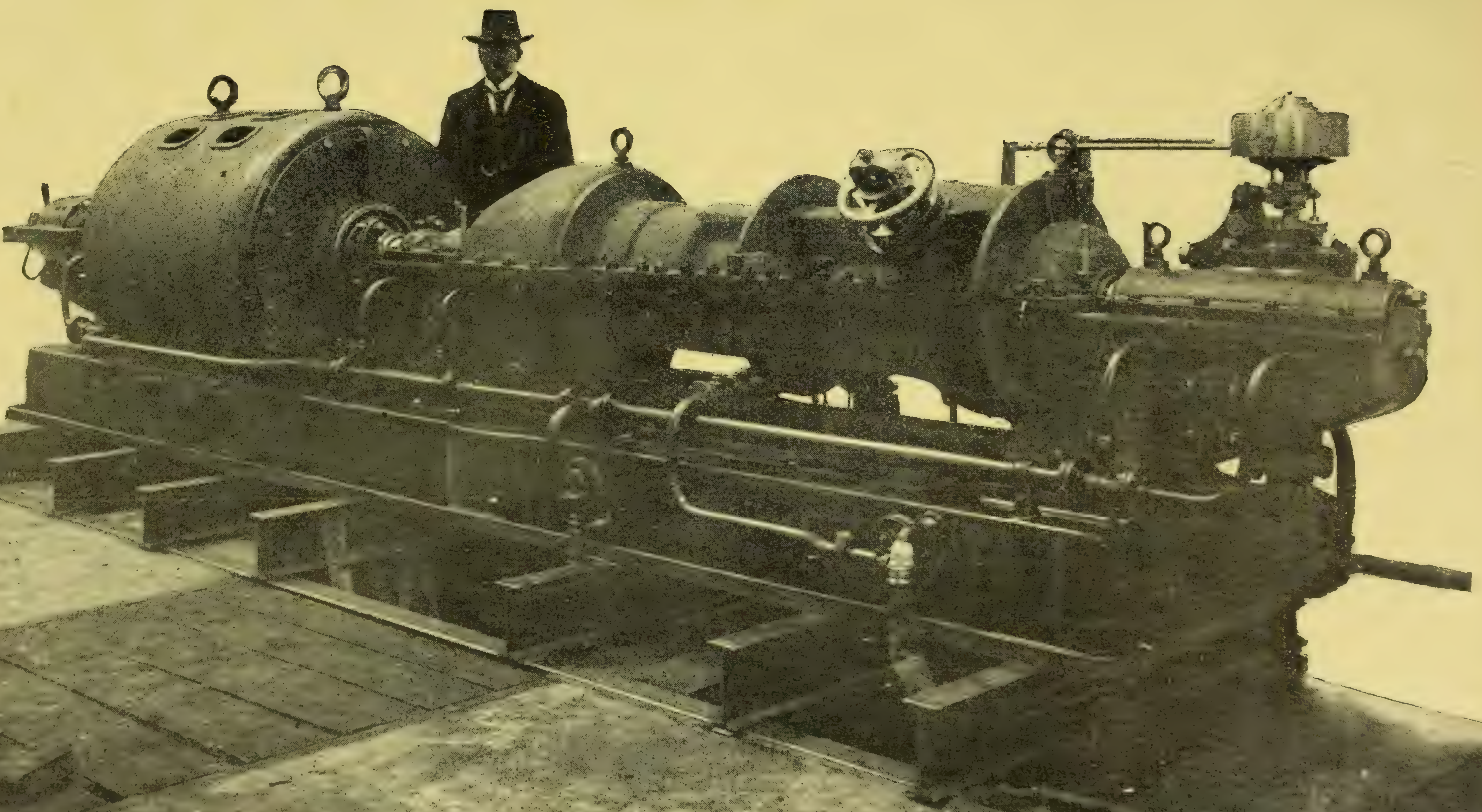
(1) D'après l'*Eclairage électrique*, du 29 novembre 1902.

sont les paliers et encore ne faut-il les remplacer que tous les quatre ou cinq ans. Dans une installation anglaise, on a constaté qu'après deux ans, pendant lesquels une machine a fonctionné 12 heures par jour, les paliers s'étaient usés seulement de 0.01 pouce anglais;

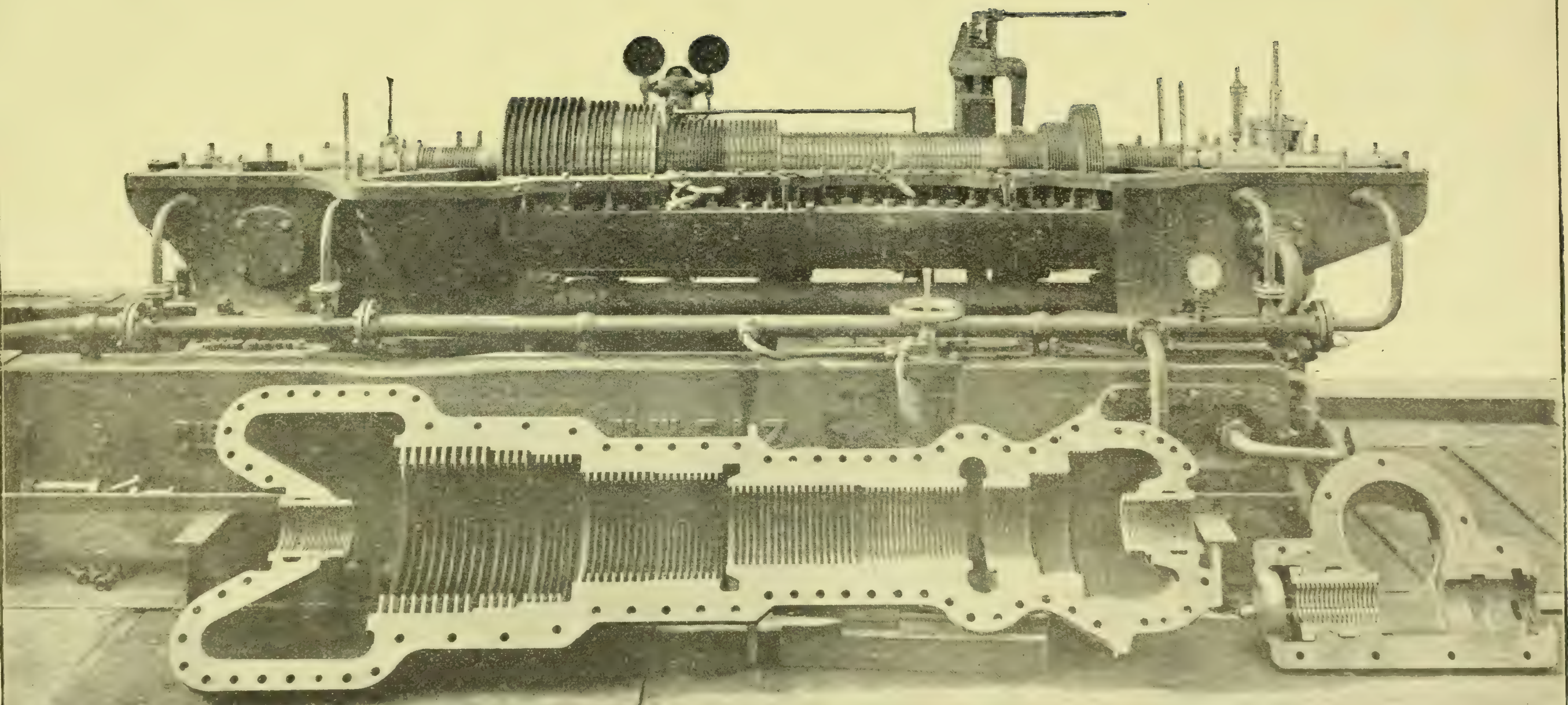
7° Etant données les vitesses que l'on peut atteindre avec la turbine Parson's, il est possible d'entraîner directement des dynamos sans devoir recourir à des transmissions de mouvement.

Bruxelles, 3 janvier 1903.

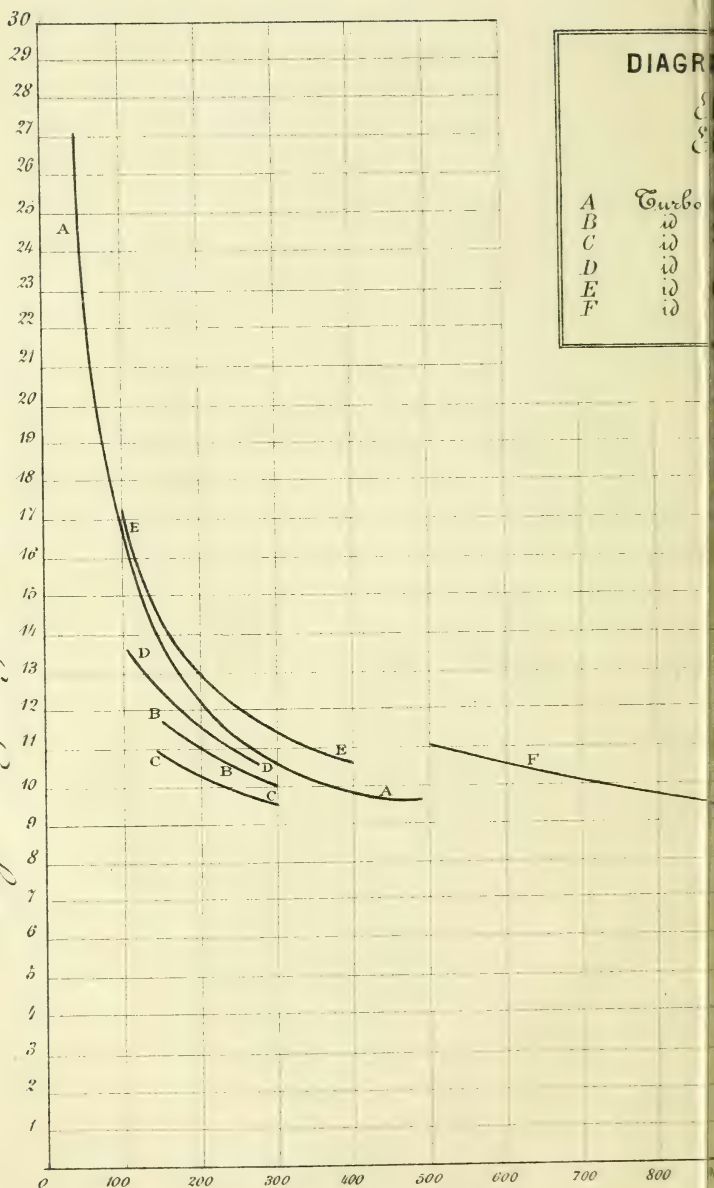
—



Turbo-alternateur de 300 chevaux de la ville de Coire.



TURBINE A VAPEUR AVEC LE COUVERCLE ENLEVÉ.

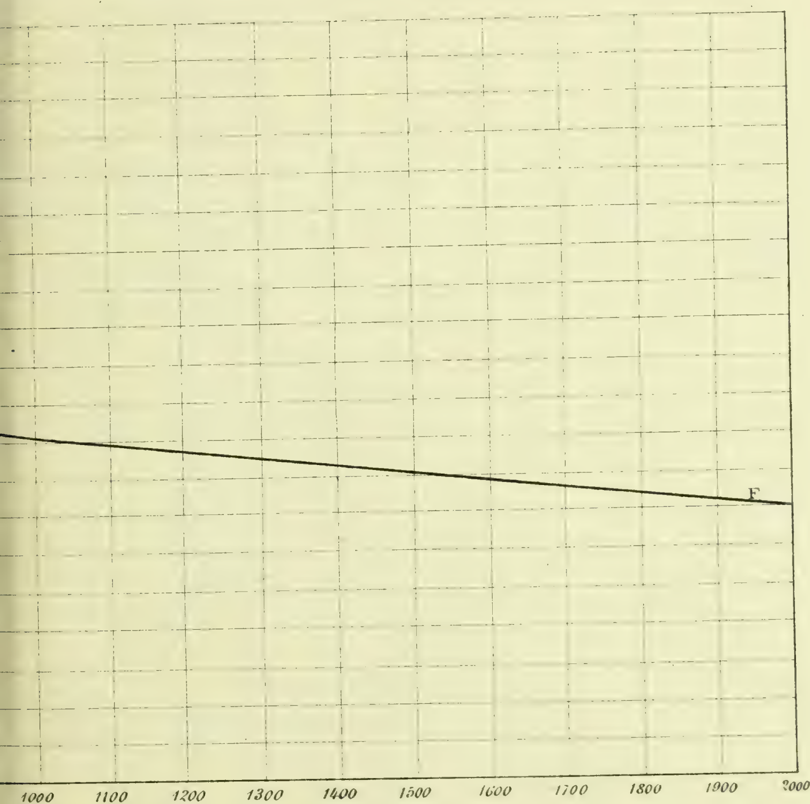


DIAGR
A Turbo
B id
C id
D id
E id
F id
Kilogr. de vapeur par Kilowatts aux bornes
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
100
200
300
400
500
600
700
800
A
E
D
B
C
F
Puissance

ES REPRÉSENTATIFS DES ESSAIS DE TURBINE PARSON'S

le des puissances 1 m/m = 10 Kw.
le des consommations 5 m/m = 1 Kg de Vapeur

nateur de 500 Kw (avec surchauffe 250 centigrades)
no " 300 Kw (sans surchauffe)
" 300 Kw (avec id 44° cent)
" 280 Kw (sans surchauffe)
nateur " 400 Kw (sans surchauffe)
" 2000 Kw (avec surchauffe 88° cent)



Kilowatts

EXPOSITION DE DUSSELDORF

Les Machines d'extraction Électriques

PAR

V. FIRKET

Ingénieur au Corps des mines à Liége;
Ingénieur électricien.

[6213 : 62267 (435)]

Les lecteurs des *Annales* connaissent déjà, par une note récente de M. E. Masson, les principales applications de l'électricité à l'art des mines exposées à Dusseldorf (1).

Cette note montre l'importance prédominante des **installations d'épuisement;** les pompes électriques, à marche lente ou à marche rapide, presque toutes à attaque directe, étaient bien représentées à l'Exposition; elles ont au surplus déjà fait leurs preuves et leur succès définitif n'est plus contestable.

Quant au **transport électrique souterrain**, nous n'avons vu à Dusseldorf que deux locomotives, l'une à trolley de la *Benrather Maschinen fabrik A. G.*, l'autre avec accumulateurs de la firme A. Koppel.

Les applications de l'électricité étaient plus nombreuses en ce qui concerne **l'aérage** et nous avons remarqué de petits modèles bien étudiés de ventilateurs, avec moteurs triphasés, convenant très bien pour l'aérage des travaux préparatoires; ils remplaceraient avanta-

---

(1) L'électricité dans l'art des mines et la métallurgie à l'Exposition de Dusseldorf, en 1902, par le Dr Hoffmann, traduit et résumé par E. Masson. *Annales des Mines de Belgique,* t. VII.

geusement les ventilateurs à main et même les Koerting à air comprimé. Il y avait aussi un grand ventilateur Rateau, entraîné par un moteur Hélios ; mais, ces applications n'ont rien de bien nouveau et elles ne présentent pour l'électricien que peu de difficultés à vaincre.

Il est loin d'en être ainsi de la **perforation mécanique,** qui continue à occuper les principales firmes allemandes. Nous ne traiterons cependant pas cet important sujet et nous ne nous occuperons pas davantage de l'intéressante question des **signaux électriques** pour mines, question d'ailleurs résolue par la *Société Siemens et Halske.*

Dans le présent travail, nous donnerons simplement une description succincte des principales machines d'extraction électriques exposées à Dusseldorf ; leur puissance et leur caractère de nouveauté rendent ces machines dignes de l'attention des techniciens.

Pour les douer d'une souplesse suffisante au point de vue de la vitesse et de la puissance, pour leur donner une docilité et une sécurité de fonctionnement parfaites, il a fallu résoudre de sérieuses difficultés ; il était d'autre part essentiel de leur conserver un rendement élevé dans toutes leurs conditions de marche.

En effet, la création de ces machines a été surtout motivée par la consommation exagérée des machines d'extraction à vapeur, consommation qui pourrait atteindre 40 à 50 kilog. de vapeur par cheval et par heure, d'après une estimation du Dr H. Hoffmann (1).

Les nouvelles machines d'extraction électriques sont toutefois très coûteuses et l'avenir seul nous dira si la réduction de la consommation, que l'on prétend abaisser à 15 kilog., sera suffisante pour compenser l'accroissement certain des frais d'amortissement et d'entretien.

Pour l'établissement des stations centrales destinées à alimenter ces machines, il faudra tenir compte des variations considérables de l'énergie absorbée par l'extraction ; si l'on ne peut desservir, par une seule centrale très puissante, un nombre suffisant de machines d'extraction et d'autres moteurs appartenant à plusieurs sièges, la demande d'énergie restera très irrégulière ; les génératrices, qui devront être calculées très largement, ne fonctionneront que rarement à pleine charge et le rendement général de l'installation en souffrira.

Cette irrégularité de la consommation existe également dans les

(1) Les machines de mines dans le bassin de la Ruhr, par H. Hoffmann, traduit par E Masson, *Annales des Mines de Belgique,* t. VI, 4me livraison.

stations centrales de tramways et l'on y remédie par l'emploi d'une batteries d'accumulateurs, dite *batterie tampon*. Ce moyen a été adopté par la Maison Siemens et Halske, pour sa puissante machine destinée au puits Zollern II de la Gelsenkirchener B. A. G. Divisée en sections, la batterie permet en outre de faire varier la tension aux bornes des moteurs pour le réglage de la vitesse.

Nous décrirons cette machine, de même que celle exposée par *Elektrizitäts A. G.*, anciennement Schuckert et C°, de Nuremberg, dans son pavillon spécial du Rheinwerft. Toutes deux utilisent les courants continus, de même qu'un gros treuil exposé dans la halle des machines, par la firme L. Soest. Bien qu'il ne soit pas à attaque directe, comme les machines précédentes, ce treuil présente quelques particularités dignes d'être signalées.

Nous consacrerons enfin un paragraphe à la machine polyphasée dont l'*Allgemeine E. G.* présentait des plans et des photographies (1).

Quant à la machine à engrenages de la mine Germania, dont la Société Hélios exposait les plans, elle a été décrite par le *Glückauf* (2), de même que plusieurs treuils qui présentent des dispositions de sûreté intéressantes ; ces treuils, très recommandables pour l'exploitation par vallées, sont trop connus pour que nous nous en occupions davantage.

Machine pour le puits Zollern II, de la « Gelsenkirchener B. A. G. ».

Construite par la *Bergwerksverein Friedrich Willehmshütte*, de Mülheim, avec le concours de la Société *Siemens et Halske* pour la partie électrique, cette machine était exposée, en fonctionnement, dans le bâtiment des mines.

Elle constitue une nouvelle application, plus puissante, de la disposition déjà utilisée par la firme Siemens et Halske, dans la machine de Thiederhall, dont une description détaillée extraite du *Glückauf*, a été donnée par M. Masson dans cette revue (3).

---

(1) Un article du Dr H. Hoffmann, donnant une description détaillée des mêmes machines, est en cours de publication dans le *Zeitschrift des vereines deutscher Ingénieure;* nous en avons eu connaissance alors que notre travail était presqu'achevé.

(2) *Glückauf*, n° 42, 1901.

(3) Voir *Glückauf*, 9 juin 1900, et *Annales des Mines de Belgique*, t. VI, p. 65.

Toutefois, la machine à tambour de Thiederhall, destinée à un sous-bure, extrait de la profondeur de 200 mètres une charge utile de 800 kilog., à la vitesse de 6 mètres par seconde ; tandis que l'installation nouvelle destinée au puits de Zollern II de la Gelsenkirchener B, A. G , doit élever de 500 mètres de profondeur une charge de 4,200 kilog., à une vitesse variant de 10 à 20 mètres par seconde.

Nous empruntons au *Glückauf*, deux photographies (fig. 1 et 2) montrant l'ensemble de cette intéressante installation, qui comporte deux électro-moteurs pour courant continu à 500 volts, calés sur l'arbre d'une poulie Koepe de 6 mètres de diamètre

La machine est représentée en plan et en coupe, avec ses appareils accessoires, dans les figures 3 et 4 ; la figure 5 donne un schéma des connexions électriques y compris les génératrices et la batterie d'accumulateurs.

Chacun des moteurs peut fournir 1,400 chevaux; le travail utile à la vitesse maxima de 20 mètres est d'autre part de 1,120 chevaux; l'extraction totale peut atteindre 2,700 tonnes, en 16 heures.

Suivant que les moteurs fonctionnent en série ou en dérivation, on réalise les vitesses de 10 et de 20 mètres ; on dispose, pour le démarrage et le réglage de la vitesse, des rhéostats et des commutateurs figurés dans le schéma; celui-ci mentionne les divers couplages possibles; l'on y voit aussi le servo-moteur à air comprimé, qui commande le levier des rhéostats.

Quant aux faibles vitesses, pouvant descendre jusqu'à 0^m30 par seconde, nécessaires notamment lors de la visite du puits, on les obtient par la mise en circuit des diverses sections de la batterie et par la variation de l'excitation du champ magnétique des moteurs. L'augmentation du voltage résulte de l'adjonction successive des divers groupes de la batterie, entre lesquels sont intercalés de petits rhéostats; ils sont mis en circuit alternativement de gauche à droite et de droite à gauche, afin d'épuiser les différentes sections d'une façon uniforme; quelques éléments placés aux extrémités de la batterie sont uniquement utilisés lors des manœuvres.

Les appareils de sécurité, le frein notamment, présentent un intérêt tout spécial; ils sont visibles dans les figures 3 et 4. Le frein à sabot peut être actionné soit par un cylindre à air comprimé, soit à la main, soit automatiquement par l'appareil de sûreté, système Baumann, qui déclanche un contrepoids agissant sur la vis de serrage du frein.

L'air comprimé, utilisé pour le servo-moteur et le cylindre du

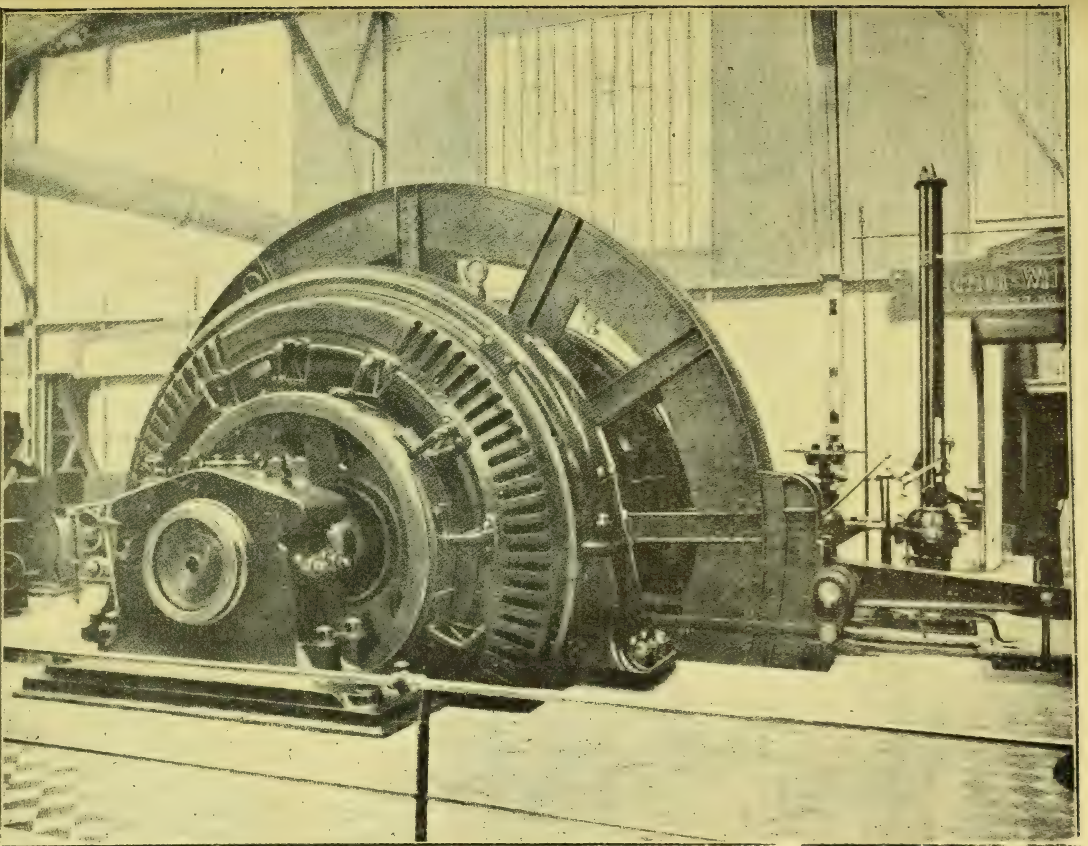


Fig. 1. — Machine du puits Zollern II. — *Vue de côté.*

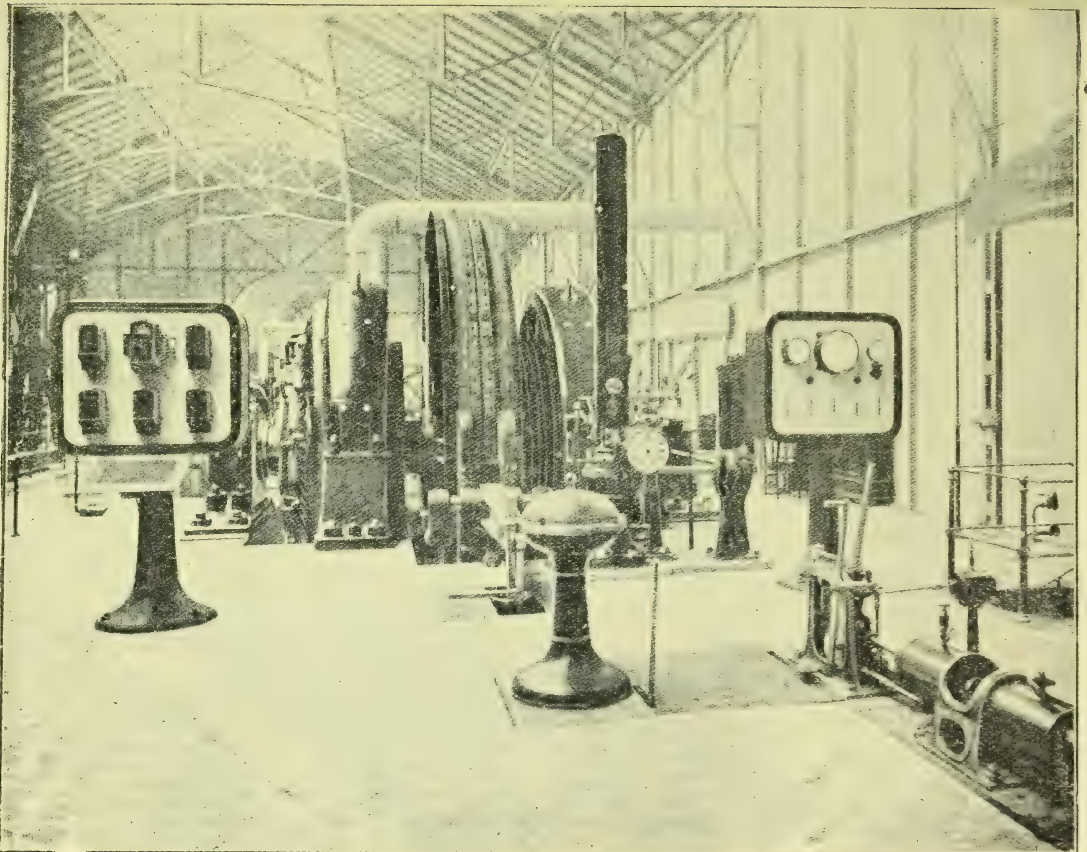


Fig. 2. — Machine du puits Zollern II. — *Vue prise de l'arrière.*

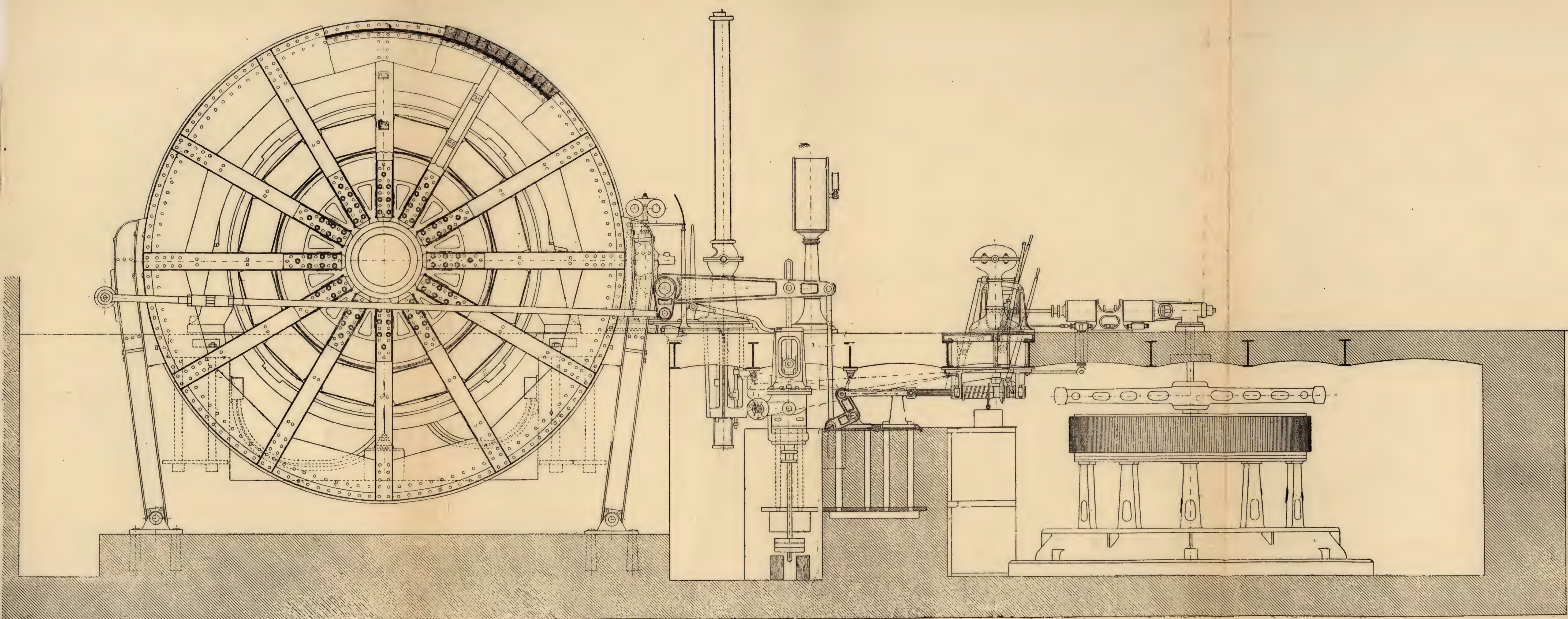


Fig. 3.

Machine pour le puits Zollern II.

Coupe verticale.

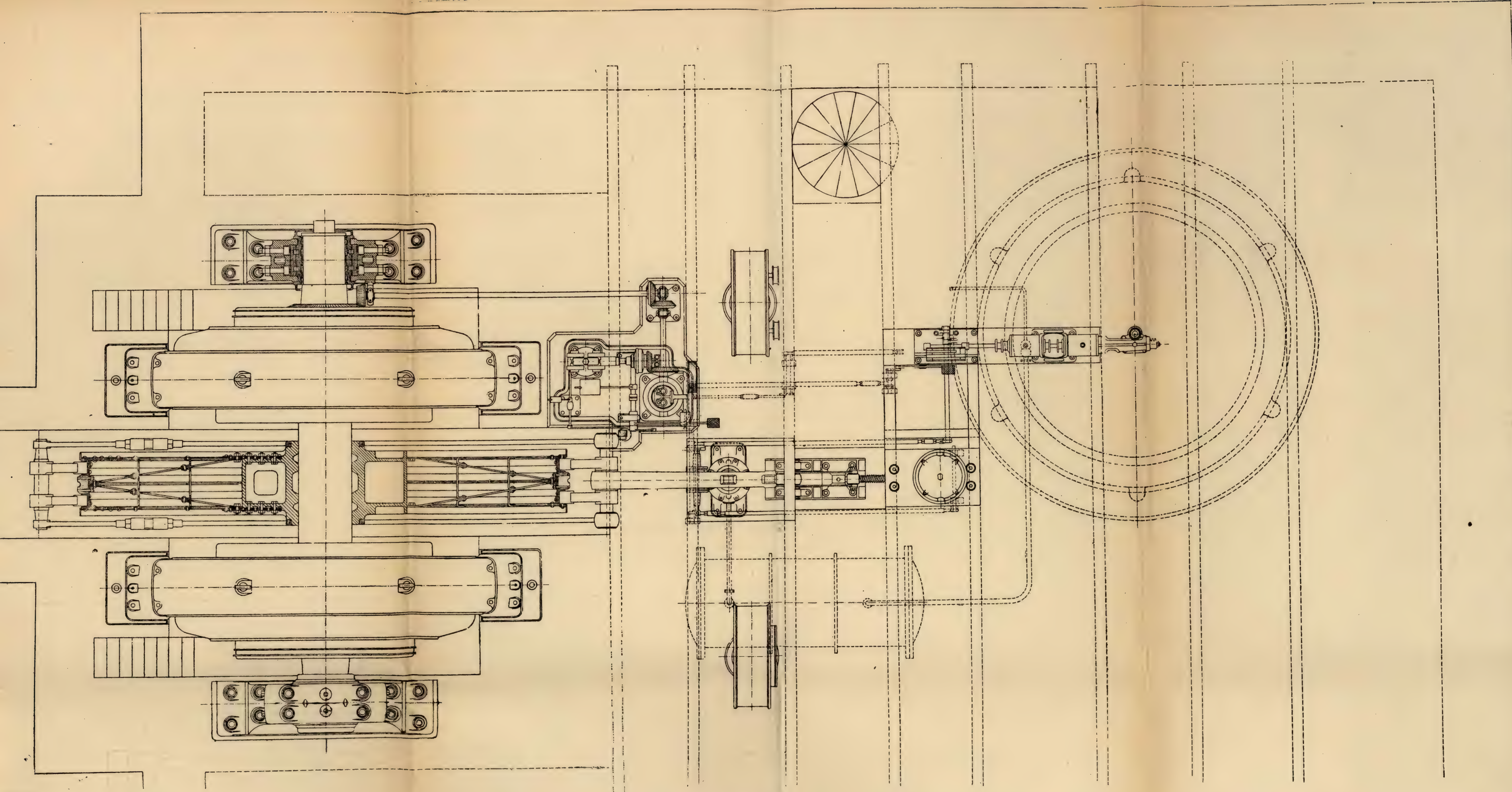


Fig. 4.

Machine pour le puits Zollern II.

Plan.

frein, est emmagasiné dans un petit réservoir par un compresseur avec moteur spécial ; le tout est indiqué au plan de la figure 3.

Le levier du frein ne peut être manœuvré qu'après la rupture du

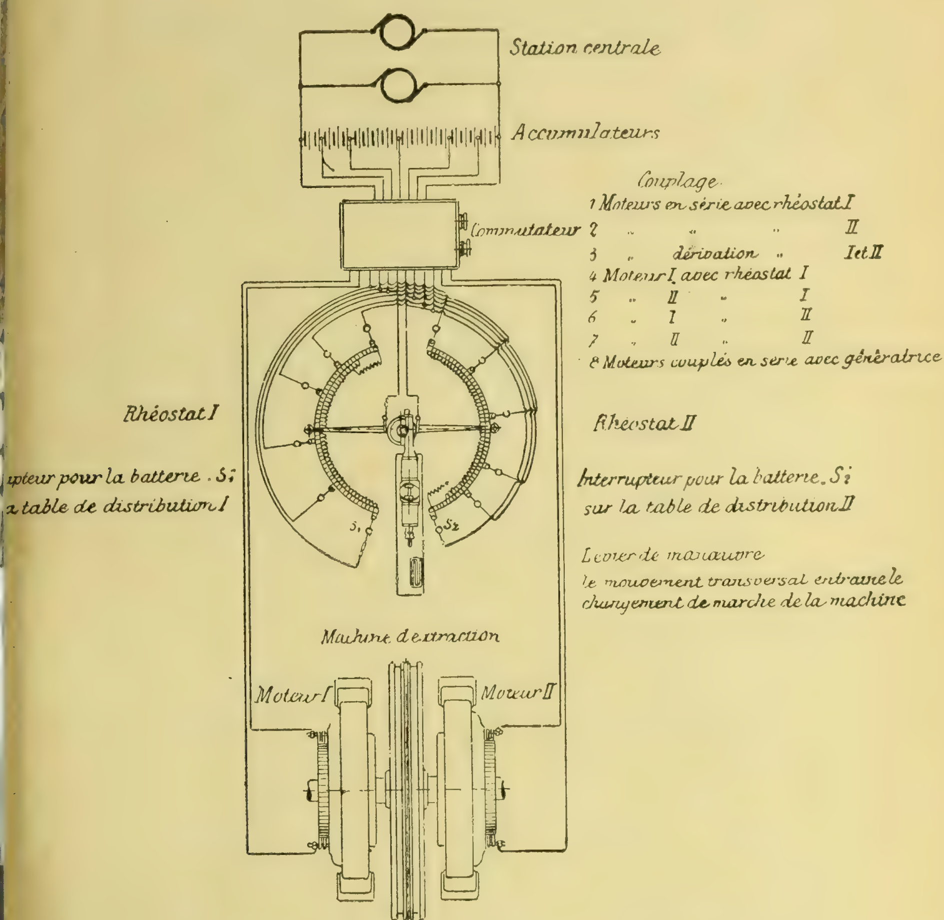


FIG. 5. — Schéma des connexions.

courant ; celui-ci est d'autre part interrompu automatiquement, lorsque la cage approche de la recette supérieure.

Nous ne ferons que mentionner l'indicateur de la marche des cages,

placé sous les yeux du machiniste, de même qu'un ampèremètre; derrière lui, se trouvent le servo-moteur et le commutateur, tandis que les rhéostats, le tableau de distribution et les appareils accessoires sont logés sous le plancher de manœuvre.

D'après les renseignements recueillis à Dusseldorf, le prix de l'installation complète exposée est de 250,000 marks, soit 312,500 francs, y compris la batterie d'une capacité de 500 ampères-heure. Cette batterie, qui a coûté 50,000 francs, a été fournie par la Compagnie Tudor. Moyennant une redevance annuelle de 2,500 francs, cette Compagnie en a accepté l'entretien pendant 10 ans.

Cette redevance est relativement peu élevée; par contre, l'immobilisation nécessitée par l'installation qui vient d'être décrite est bien supérieure à celle qu'entraînerait une machine à vapeur de même puissance.

On espère, il est vrai, réduire la consommation de vapeur à 14 kilog. par cheval effectif; mais, la diminution de la consommation de charbon suffira-t-elle à compenser la plus-value considérable des frais d'amortissement et d'entretien ? C'est ce que l'expérience seule pourra nous apprendre.

Machine d'extraction de la firme « Schuckert et C° », de Nuremberg.

Cette machine, qui constituait l'attraction principale du pavillon spécial élevé en dehors de l'Exposition par la firme *E. A. G. V. Schuckert et Cie*, comporte comme la précédente deux moteurs à courant continu attaquant directement une poulie motrice, genre Koepe ; il convient d'y distinguer la partie mécanique, œuvre de M. Buschmann, et la partie électrique due à la Maison Schuckert.

Le câble plat de 70 $^{m}/_{m}$ de largeur et 16 $^{m}/_{m}$ d'épaisseur, passe sur trois poulies à friction dont la disposition est clairement montrée par les figures 6 et 7 ; le diamètre de ces poulies n'étant que de $2^{m}500$, il doit en résulter une certaine fatigue du câble; le constructeur affirme toutefois avoir obtenu de bons résultats avec un câble rond de 25 $^{m}/_{m}$, en fils d'acier de 2 $^{m}/_{m}$, sur une poulie de $2^{m}430$; d'autre part, la légèreté relative des masses en mouvement, constitue un avantage précieux lors du démarrage.

Dans le même ordre d'idées, nous signalerons la position des paliers, d'où il résulte un porte à faux des moteurs, en remarquan

que ces critiques ne s'adressent pas à la partie électrique, qui nous intéresse plus spécialement. Avant de l'aborder, nous mentionnerons encore que la machine est construite pour une charge utile de 1,400 kilog. à élever de 400 mètres de profondeur à la vitesse maxima de 15 mètres, ce qui donne un travail utile de 280 chevaux.

Chacun des deux moteurs a une puissance de 300 chevaux; d'autre part, ils peuvent réaliser toutes les vitesses entre 0 et 15 mè-

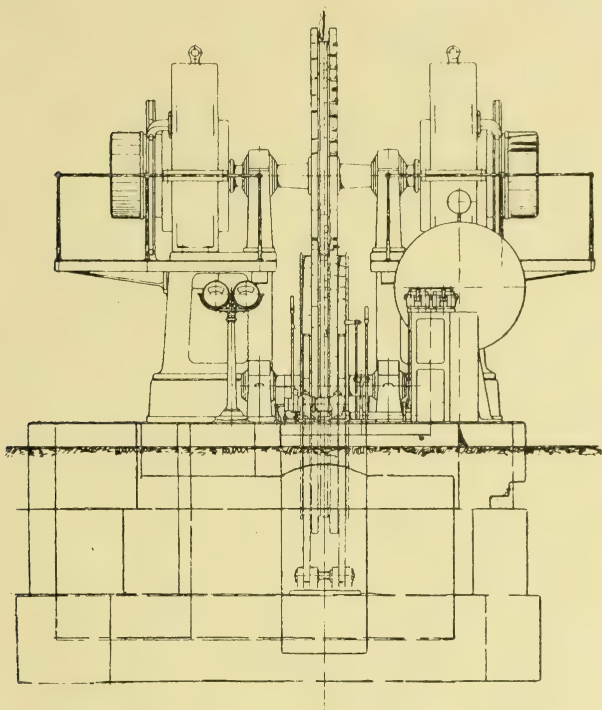


Fig. 6.

tres, grâce à une disposition donnée schématiquement par la figure 8.

En vue d'obtenir un couple de démarrage puissant, les deux électromoteurs de la machine d'extraction sont excités sous la tension constante de 500 volts, tandis qu'un groupe accessoire de deux dynamos *A* et *B* accouplées, fait varier la tension aux bornes des induits des moteurs entre 0 et 1,000 volts.

Le schéma montre que ces induits sont montés en série avec

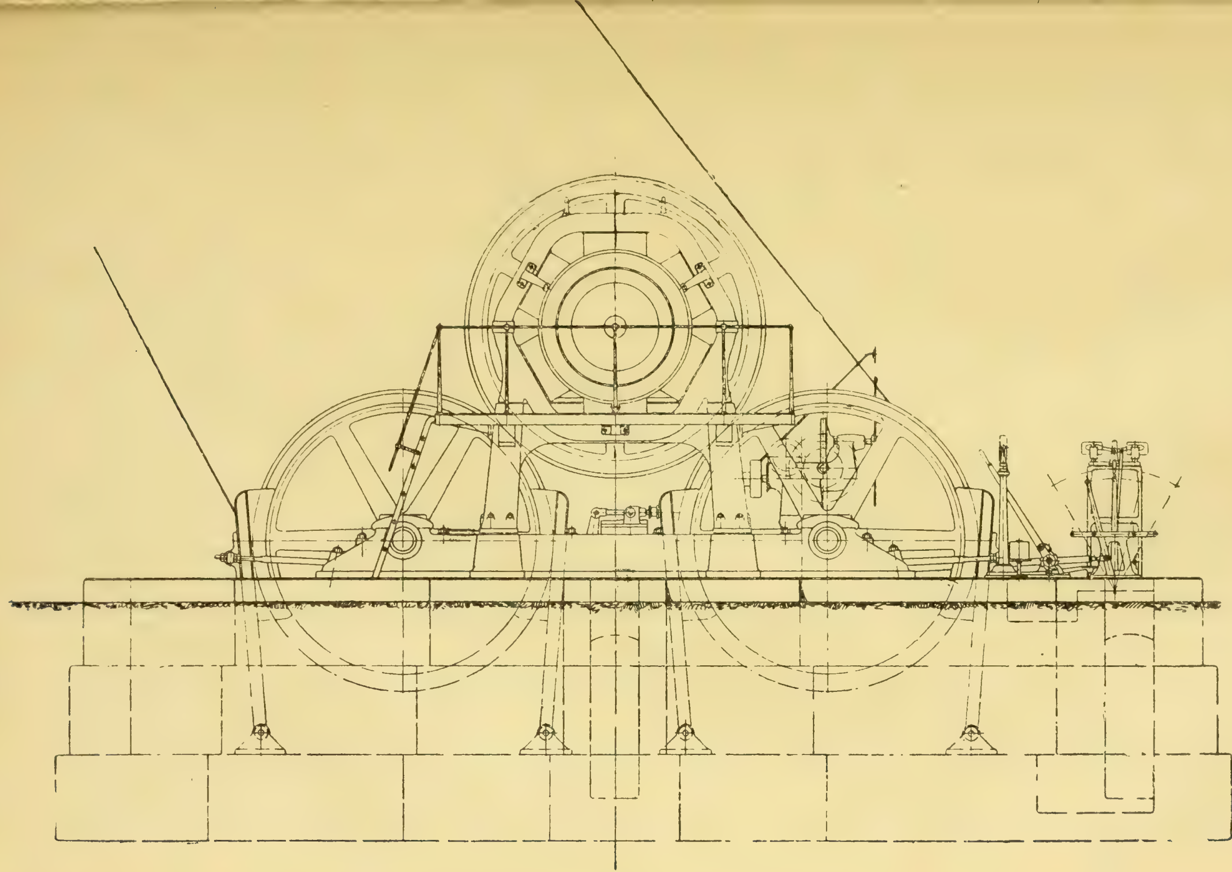


Fig. 7.

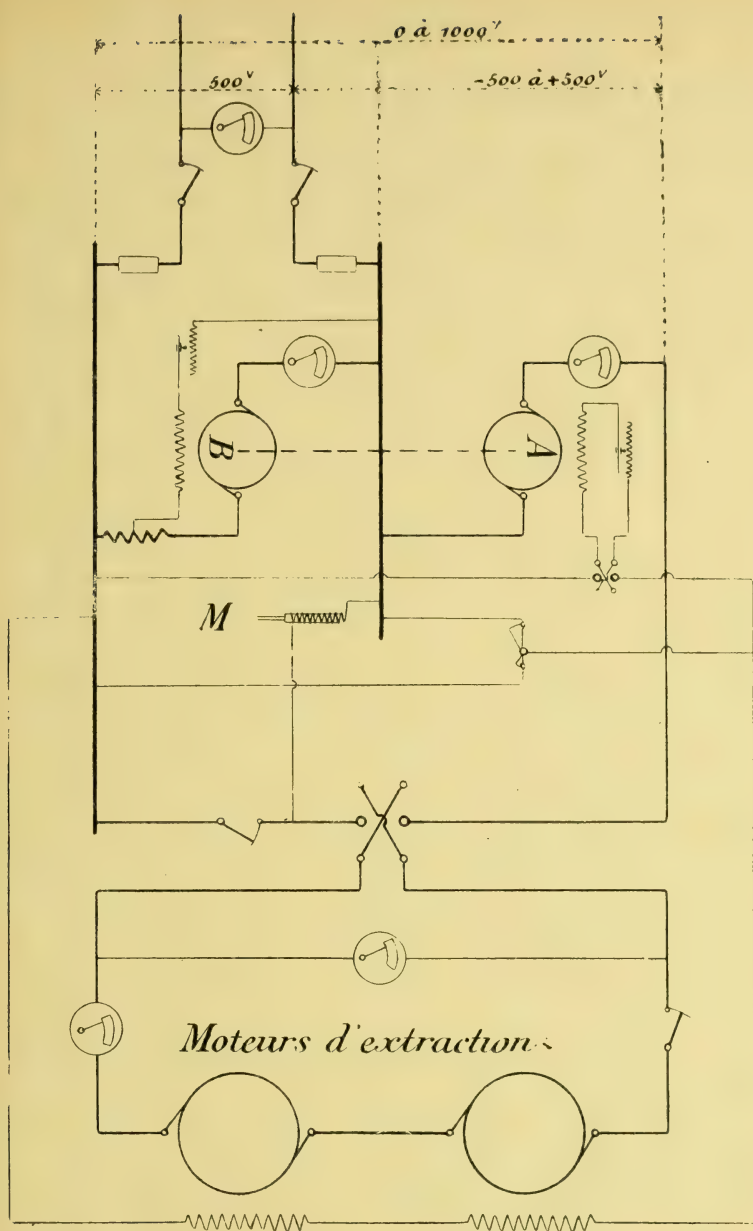


Fig. 8.
Machine Schuckert. — *Disposition schématique.*

celui de la machine *A* ; l'induit de *B* est dérivé sur le circuit principal à 500 volts et possède un rhéostat de démarrage ; l'on peut, d'autre part, régler le champ magnétique de *A* de façon à faire varier le sens et la valeur de la force électromotrice de cette machine qui, fonctionnant à volonté comme moteur ou comme générateur, affaiblit ou renforce la tension aux bornes des moteurs de la machine d'extraction, dont la vitesse est ainsi réglée sans qu'il soit nécessaire d'introduire des résistances dans le circuit principal. L'énergie absorbée par *A* est positive ou négative ; elle est restituée ou empruntée au réseau par *B*, diminuée ou augmentée des pertes du groupe *AB* ; celui-ci tournant constamment, ces pertes ne cessent d'absorber une quantité de travail assez notable, qui doit influencer défavorablement le rendement ; la garantie de consommation est toutefois de 15 kilog. de vapeur par cheval utile.

L'installation peut être complétée par une batterie d'accumulateurs, en vue de diminuer la puissance des groupes générateurs ; toutefois, contrairement à ce qui caractérise la machine Siemens et Halske, cette batterie n'est pas utilisée pour le réglage de la tension et par suite de la vitesse ; ce réglage est en effet réalisé par les dynamos accessoires *A* et *B*.

Comme appareils de freinage et de sécurité, il existe un double frein à sabot sur chacune des deux poulies à friction inférieures et un dispositif de sûreté système Schlüter.

Le frein peut être serré au moyen d'un cylindre à air comprimé ou par un contrepoids dont le déclanchement est provoqué soit par le machiniste au moyen d'une pédale, soit par l'appareil de sûreté, lorsque la vitesse dépasse le maximum fixé ou lorsqu'on atteint les limites de la course, soit enfin par un dispositif magnétique *M* fonctionnant en cas d'interruption accidentelle du courant.

Le levier qui agit sur le cylindre à air comprimé du frein est enclanché avec le levier de démarrage, de telle façon que le machiniste ne peut mettre en marche qu'après avoir ouvert le frein.

L'appareil Schlüter comporte un indicateur de la marche des cages, avec sonnette d'alarme et évite-molettes, une disposition contrôlant la régularité de la vitesse et limitant celle-ci ; enfin, un moyen de retarder la marche automatiquement à l'approche des niveaux de recette.

Machine à tambour de « Louis Soest et C° ». à Dusseldorf-Reisholz.

Cette machine était exposée dans la halle des machines; nous empruntons au *Glückauf* la coupe de la fig. 9. Capable d'élever de 450 mètres, une charge utile de 1,000 kilog. à une vitesse moyenne de 3m80, elle comporte un seul moteur Lahmeyer pour courant continu sous 440 volts, d'une puissance maxima de 160 chevaux. Ce moteur attaque par un double jeu d'engrenages le tambour cylindrique, qui peut recevoir les vitesses suivantes :

1° 5 mètres, vitesse maximum d'extraction, obtenue par la mise en série des inducteurs ;

2° 2 mètres, vitesse de translation du personnel, réalisée en mettant les différentes bobines du circuit inducteur en dérivation, ce qui a pour conséquence d'augmenter le flux et la force contre-électromotrice;

3° Pour la visite du puits, le moteur est alimenté par un courant de 10 à 15 volts dû à un transformateur rotatif, qui absorbe 7 1/2 ampères à 450 volts et fournit 135 ampères à la basse tension précitée.

La machine possède trois freins à bande; le premier, à pédale, est placé sur l'arbre de l'électromoteur; les deux autres agissent sur le tambour au moyen d'une vis et d'un contrepoids avec déclanchement magnétique, en cas de rupture du courant.

Cette rupture est également réalisée automatiquement lors du serrage du premier frein.

Machine du puits n° 1 de Preussen II, de l' « Allgemeine E. G. »

La firme *Allgemeine E. G.*, qui termine actuellement, au siège Preussen II, le montage d'une importante installation d'extraction basée sur l'emploi des courants triphasés à 2,000 volts, en présentait les plans dans la halle des mines.

Un moteur unique, monté sur l'arbre de la poulie Koepe, ainsi

qu'on le voit dans le schéma de la figure 10, peut extraire de la profondeur de 700 mètres une charge utile de 2,200 kil à la vitesse de 16 mètres; la poulie a 6 mètres de diamètre et le câble est rond comme dans la machine de Siemens et Halske.

La vitesse, qui est réduite à 6 mètres pour la translation du personnel, est réglée par un rhéostat liquide introduit dans le circuit de l'induit. Une vanne met en communication les deux compartiments de ce rhéostat ; lorsqu'elle est fermée, une pompe centrifuge actionnée par un moteur à 190 volts, alimenté par un transformateur, remplit rapidement le compartiment renfermant les lames; la résistance décroit et la vitesse du moteur augmente.

Le levier de manœuvre en agissant sur cette vanne règle la vitesse; ce même levier commande le commutateur inverseur, qui renverse le sens du courant dans deux des circuits de l'inducteur.

Un frein ordinaire à sabots agit sur la jante de la poulie Koepe; il est actionné par l'air comprimé au moyen d'un levier, ou par la pédale qui déclanche un contrepoids et en même temps coupe le courant principal.

Ce frein fonctionne, d'autre part, automatiquement aussi bien par l'action du contrepoids que de l'air comprimé, lorsque le courant fait défaut ou lorsqu'entre en jeu l'appareil de sécurité, système Hahn, dont la description a été donnée par le *Glückauf* (1).

Un enclanchement par tiges rigides, figuré au schéma de la figure 9 amène la rupture du courant avant le serrage du frein.

D'autre part, un démarrage trop rapide est rendu impossible par la disposition employée; en effet, en manœuvrant son levier, le mécanicien peut fermer plus ou moins rapidement la vanne du rhéostat; mais celui-ci, en se remplissant de liquide, ne peut réduire que progressivement la résistance des circuits de l'induit.

La disposition adoptée par l'*Allgemeine* est évidemment plus simple, grâce à l'emploi du courant triphasé, que celles des machines à courant continu; elle entraîne, toutefois, une certaine perte d'énergie dans le rhéostat lors du démarrage et pendant les manœuvres.

Pour se prononcer sur l'efficacité et l'économie de cette disposition, il faut attendre les résultats des essais qui seront faits au siège Preussen II.

Un projet d'installation de quatre machines du même système, pour

---

(1) *Glückauf*, n° 21, fig. 7.

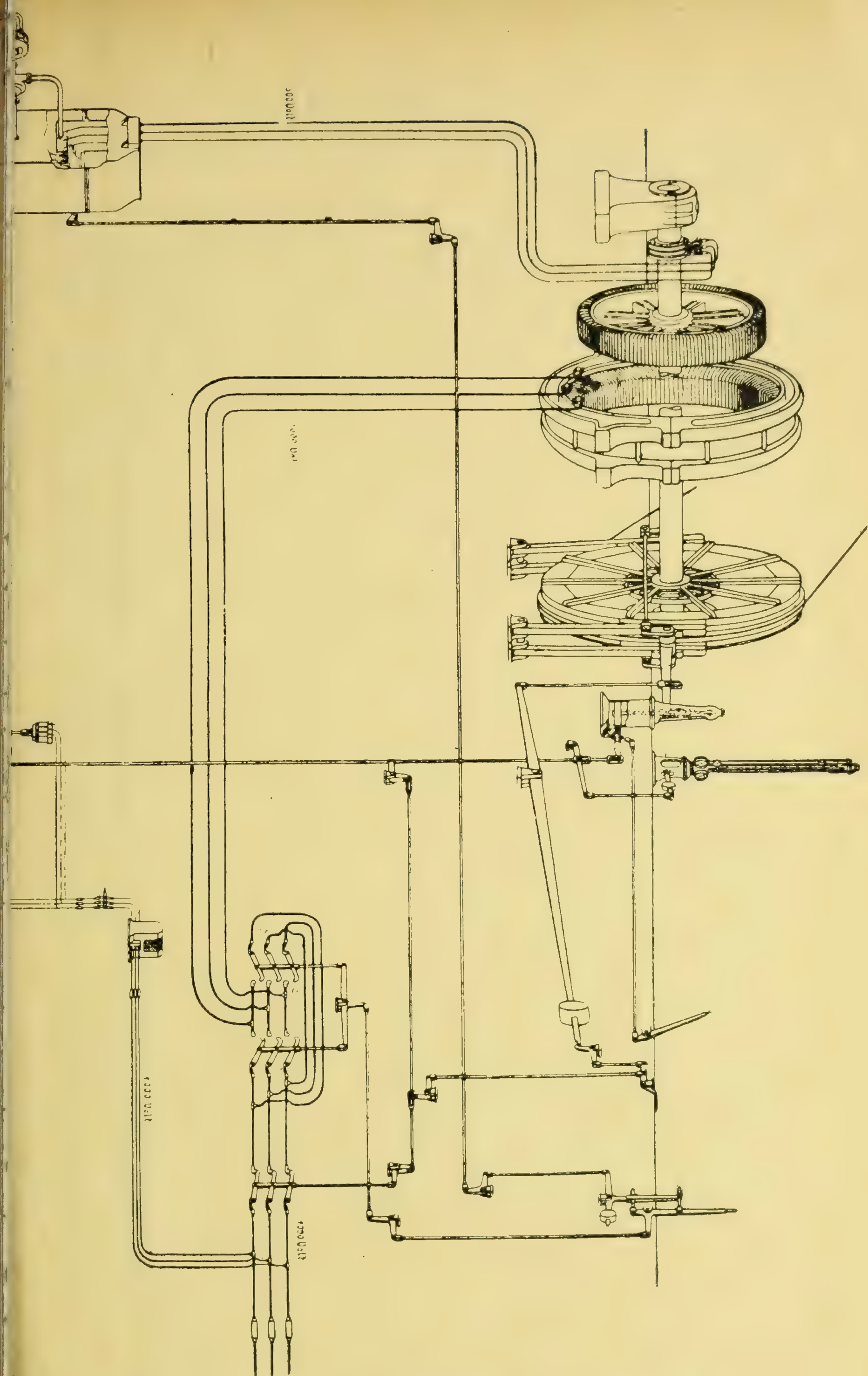


Fig. 10. — *Disposition schématique de la machine de* **l'Allgemeine E. G.**

le Charbonnage du Grand-Hornu, serait à l'étude si nous sommes bien renseignés.

Alors que les machines que nous venons de décrire n'ont pas encore reçu la sanction de la pratique, il serait prématuré de tirer des conclusions trop absolues d'une comparaison entre les divers systèmes d'extraction électrique exposés à Dusseldorf.

Dans son état actuel, la question de l'extraction électrique ne peut être considérée comme résolue; c'est pourquoi nous n'ajouterons aux descriptions précédentes que quelques considérations d'ordre général.

Nous avons déjà rappelé la grande irrégularité du travail absorbé par les machines d'extraction ; nous mentionnerons à ce sujet les diagrammes de la puissance utile, publiés par le Dr Hoffmann dans un article récent (1); pour une machine à tambour extrayant 4,300 kilog. de charge utile, de 383 mètres de profondeur, en 48 secondes, avec des pauses de 50 secondes, la puissance maxima étant de 3,300 chevaux, la puissance moyenne est de 610 chevaux pendant l'extraction et de 300 chevaux pauses comprises.

Une des conséquences de cette irrégularité, c'est que l'on ne pourra éviter l'usage encombrant et coûteux d'une batterie tampon que dans les installations comprenant un nombre suffisant de machines dépendant d'une même centrale.

Des diagrammes dressés par le même auteur, en ce qui concerne la machine du puits Zollern, donnent l'énergie électrique consommée pour les vitesses maximum de 20 et de 10 mètres ; ils montrent très clairement l'influence du travail nécessaire au démarrage pour imprimer aux masses en rotation une vitesse croissante, c'est-à-dire, pour augmenter leur force vive.

C'est ainsi que la vitesse de 20 mètres n'est atteinte qu'au milieu de la course et après une consommation qui s'élève à 80 p. c. de l'énergie totale absorbée pendant une course complète. Cela montre combien il importe de réduire au minimum le poids des masses en rotation ; or, pour les machines à attaque directe, ces masses comprennent les induits des électromoteurs. Pour réduire le poids des induits, les constructeurs ont augmenté le nombre des pôles et ont admis des coefficients d'induction spécifique très élevés. Schückert a d'autre part, diminué le poids des masses en mouvement en adoptant

---

(1) *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure,* 25 octobre 1902.



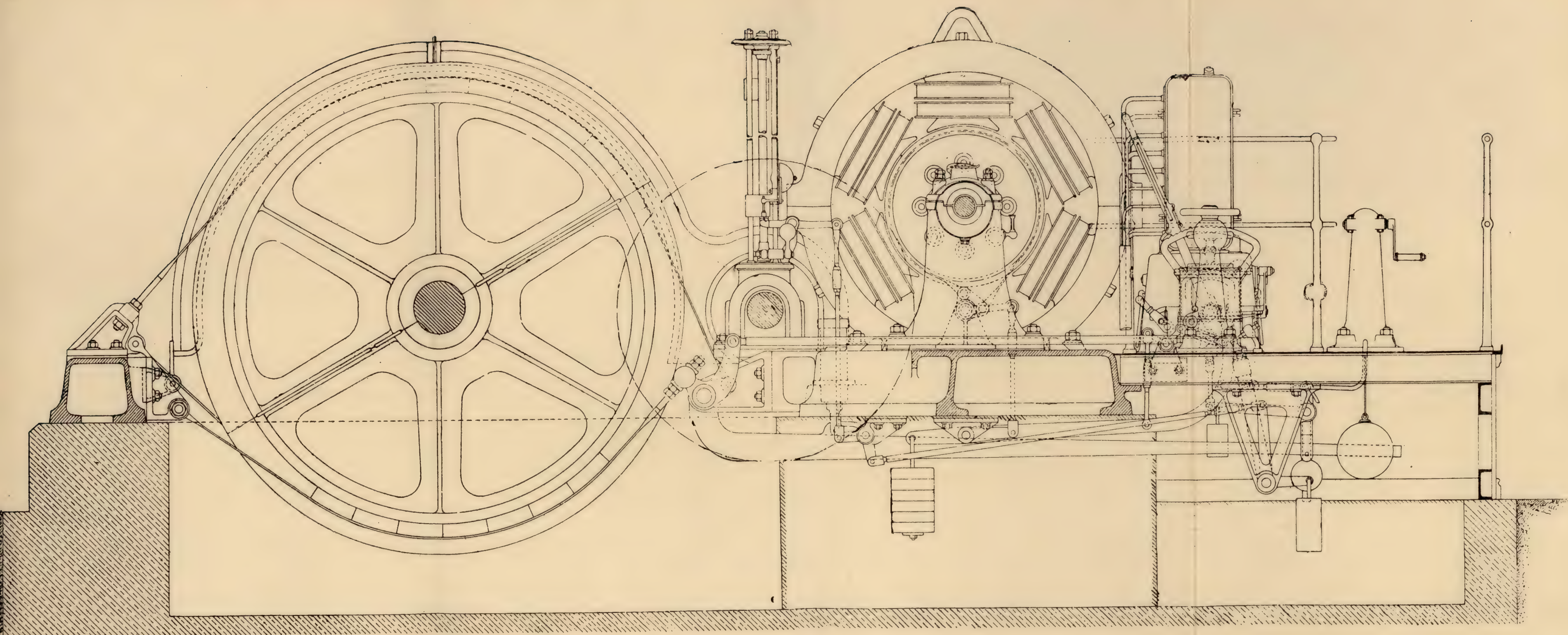


Fig. 9.

Machine de Louis Soest et C°.

Coupe verticale.

des poulies de faible rayon ; mais cela est peu compatible avec la conservation des câbles et exclut pour ceux-ci l'emploi de l'aloès.

Quant aux moyens employés pour le réglage de la vitesse, ils sont nombreux ; nous examinerons ci-dessous les divers systèmes possibles, pour les courants continus et pour les courants alternatifs ; d'une façon générale, tous ces systèmes occasionnent des pertes d'énergie que l'on doit rendre aussi petites que possible.

Dans les moteurs continus en dérivation, on ne peut modifier le champ que dans des limites assez restreintes, par des résistances intercalées dans le circuit inducteur ; on doit donc recourir à une variation du voltage aux bornes, soit par un rhéostat, qui donne des pertes par effet Joule, soit par une batterie d'accumulateurs sectionnée. Cette disposition, adoptée par Siemens et Halske, exige un appareillage assez compliqué et des plots de contacts énormes, où se produisent de fortes étincelles ; une batterie d'accumulateurs est, d'autre part, un accessoire encombrant, coûteux et qui demande des soins et un entretien constants. Au surplus, il est peu pratique de faire dépendre l'extraction d'un organe tel qu'une batterie d'accumulateurs, qui ne [illegible] la simplicité et la robustesse indispensables dans les [illegible]nes.

[illegible] Schuckert échappe à cette critique, puisqu'elle peut [illegible]atterie ; par contre, on doit lui reprocher l'existence [illegible]mos accessoires ayant une puissance égale à la moitié de la puissance des moteurs d'extraction. Il en résulte une augmentation notable du coût de l'installation et des frais d'entretien, ainsi qu'une réduction du rendement ; en effet, les machines accessoires, qui fonctionnent sans arrêt, donnent lieu à des pertes par frottements, hystérésis et courants de Foucault.

D'autre part, les courants continus se prêtent mal à la distribution à distance de l'énergie produite par une station centrale ; or, l'application de l'électricité à l'extraction s'imposera surtout lorsque, par la création d'une puissante centrale, on cherchera à desservir tous les moteurs de plusieurs sièges d'exploitation assez éloignés les uns des autres.

Dans une telle centrale, la demande d'énergie sera assez régulière ; on y réalisera une concentration avantageuse de tous les services et le rendement des génératrices pourra y rester fort élevé.

Il sera très avantageux d'y adopter les courants polyphasés à haute tension, ce qui rend spécialement intéressante la machine construite par l'*Allgemeine E. G.* pour le siège Preussen ; cette machine, qui

utilise les courants triphasés, constitue d'ailleurs une solution très simple du problème de l'extraction électrique.

Des pertes par effet Joule sont, il est vrai, inévitables dans le rhéostat liquide mis en circuit avec le rotor ; mais elles se produiront surtout au démarrage et lors des manœuvres; elles pourront donc n'avoir que peu d'influence sur le rendement, si la profondeur d'extraction est suffisamment grande.

Quoi qu'il en soit, tous ceux qui s'intéressent à l'application aux machines d'extraction de l'énergie électrique, attendent avec quelqu'impatience les résultats des essais qui auront lieu prochainement à Preussen; le montage de la machine que nous avons décrite s'y poursuit et sa mise en marche ne tardera plus longtemps.

Décembre 1902.

LE CIMENT PORTLAND
fabriqué au moyen des
LAITIERS DE HAUT-FOURNEAU

PAR

Henri DETIENNE

Ingénieur honoraire des Mines

[6691 : 6915]

AVANT-PROPOS

Le ciment de laitier

Dans une première note (¹), nous avons jadis attiré l'attention sur les propriétés du ciment de laitier. A la suite de nombreux essais faits par divers expérimentateurs, nous en étions arrivés à cette conclusion que le ciment de laitier ne le cède en rien au ciment portland, tout en présentant sur ce dernier l'avantage d'une fabrication plus simple et plus sûre. En même temps nous faisions remarquer que sous peine d'amoindrir dans une large mesure la qualité du ciment, il ne fallait « admettre dans sa fabrication que des laitiers d'allure chaude, suffisamment basiques et convenablement granulés. »

Or il est incontestable que depuis que ces lignes ont été écrites pour la première fois, la fabrication du ciment de

(1) Note sur la fabrication et les propriétés du ciment de laitier, *Revue Universelle des Mines*, etc., t. XXXIX, 3me série 1897.

laitier, loin de s'être développée, est restée stationnaire dans certains pays, tels que la France, l'Autriche et la Belgique; elle est en décroissance dans d'autres, tels que l'Allemagne et l'Angleterre.

Cela tient à ce fait que l'on a fabriqué beaucoup de mauvais ciment et cela uniquement par suite du mauvais choix des laitiers utilisés. Les premiers essais et aussi ceux sur lesquels nous nous étions appuyés dans notre étude, ont porté sur du ciment provenant de laitiers de fonte de moulage ou de fonte Bessemer siliceuse. Or, les hauts-fourneaux qui produisent ces dernières fontes deviennent très rares, la plupart fabriquant des fontes pour acier Thomas. Leurs laitiers, moins calcareux, jouissant de propriétés pouzzolaniques moins développées, n'offrent pas les mêmes avantages pour la fabrication du ciment. En les utilisant, en obtient encore des produits qui ne sont pas sans valeur, et qui par suite, peuvent rendre de très grands services; mais ils ne peuvent être comparés au ciment portland, ni au ciment de laitier provenant de laitiers très basiques.

On a employé néanmoins ces laitiers sur une très grande échelle; le ciment de laitier est donc devenu un produit de qualité généralement secondaire, et parfois même franchement mauvaise. La plupart des consommateurs ont fini par craindre l'emploi du ciment de laitier en général, sans s'imaginer qu'il pouvait parfaitement exister du mauvais ciment de laitier, tout comme il y a du mauvais ciment portland.

Certaines administrations n'ont cependant pas prohibé le ciment de laitier d'une façon complète ; elles en ont admis l'emploi pour certains travaux. Tel est le cas, par exemple, pour le Génie militaire belge, lequel, à la suite d'essais effectués en 1897 et 1898 au moyen de ciment de laitier provenant de deux usines du pays, a décidé ce qui suit :

Les cahiers des charges pourront dans les entreprises ordinaires prescrire pour les mortiers à employer dans les maçonneries de briques, bétons et enduits de fondations, l'emploi du ciment de laitier, composé de laitier basique et de chaux à l'exclusion de toute autre matière.

La finesse de ce ciment devra être telle que le résidu au tamis de 900 mailles ne s'élève pas à plus de 2 p. c. du poids total.

Le ciment de laitier ne pourra être employé pour la confection de mortiers, enduits, dallages, etc., exposés à l'air, ni dans les travaux qui nécessitent une très grande résistance ou qui doivent résister soit à l'usure, soit au choc.

En ce qui concerne ce cas particulier où une grande résistance est nécessaire, l'un des ciments examinés, celui fourni par la Société Cockerill et provenant de laitiers de fonte Bessemer, a donné des résultats supérieurs à ceux du ciment portland, fabriqué au moyen d'argile, auquel il a été comparé; mais le même fait n'ayant pas été constaté pour le ciment de l'autre usine et provenant de laitier Thomas, dans *l'impossibilité de faire une exception pour une usine déterminée,* la clause d'exclusion rappelée ci-dessus a été instituée.

Le ciment de laitier peut être employé, mais en fondation seulement, dans les travaux à la mer. Dans ce cas, les cahiers des charges spécifieront que les essais de réception doivent se faire au moyen de l'eau de mer.

En somme ces conclusions prises à la suite de l'examen de produits fabriqués, en partie du moins, au moyen de matières que nous considérions plutôt comme de qualité secondaire, confirment ce que nous écrivions en 1896 au sujet de l'excellence d'un ciment provenant de laitier bien choisi. Toutefois comme ce dernier est rare et que le problème de l'utilisation des laitiers en général, et particulièrement de ceux de fonte Thomas, se posait à nouveau

et avec d'autant plus de désir de le voir résoudre, que l'on avait entrevu la possibilité de réussir, on chercha à perfectionner le mode de fabrication du ciment de façon à rendre également utilisable la majeure partie des laitiers produits par tous les hauts-fourneaux indistinctement.

Cette recherche aboutit à la fabrication d'un véritable ciment portland.

C'est ce dernier que nous allons étudier dans les pages qui vont suivre.

LE CIMENT PORTLAND DE LAITIER

—

Chapitre I

Analogie chimique des laitiers et des marnes.

Comme on le sait, « le ciment portland est le produit de
» la cuisson jusqu'à commencement de fusion d'un mélange
» intime, physiquement et chimiquement homogène, de
» carbonate de chaux et d'argile. Les matières premières
» destinées à fournir le carbonate de chaux et l'argile
» peuvent être assez variées ; tantôt ce sont des marnes
» argileuses qui contiennent à peu près dans la proportion
» voulue les deux éléments essentiels et avec lesquelles il
» suffit de mélanger une petite quantité d'argile. Dans
» d'autres cas, on emploie un calcaire composé presque
» entièrement de carbonate de chaux que l'on mélange
» avec de l'argile pure ou une marne très argileuse [1]. »

En pratique, c'est souvent ce dernier cas qui se présente, le carbonate de chaux est à peu près pur et on y ajoute une marne très argileuse. Voici l'analyse d'une telle marne employée par une usine anglaise :

Perte à 110° C	1.20
Silice	17.25
Alumine	7.25
Carbonate de chaux . . .	73.92
Alcalis	0.45
	100.07

(1) Candlot, Ciments et chaux hydrauliques, p. 39, 2me édition, Paris, Baudry, 1898.

Si pour comparer cette marne avec les laitiers nous éliminons de cette analyse la perte à 110° et l'acide carbonique que les laitiers ne renferment pas, nous obtiendrons pour la marne calcinée la composition centésimale suivante :

Marne I	Silice	26.00
	Alumine	10.92
	Chaux	63.39
	Alcalis	0.67

Les marnes renferment d'ailleurs en général des oxydes de fer et de magnésium comme le montre l'analyse suivante d'une marne employée aussi pour la fabrication du ciment :

Marne II	Humidité	10.55
	Perte par calcination	3.67
	Silice	27.25
	Oxyde de fer	3.25
	Alumine	1.50
	Carbonate de chaux	53.00
	Alcalis	0.10
	Magnésie	0.68

En conséquence, si l'on compare les laitiers et les marnes on constate que, abstraction faite des éléments volatils, eau et acide carbonique, les uns et les autres renferment les même composés chimiques et cela dans des proportions presque semblables; c'est ainsi qu'en général les laitiers renferment plus de silice et moins de chaux que la marne I ci-dessus et moins de silice et autant de chaux que la marne II. On peut donc les considérer eux-mêmes comme des marnes calcinées et les admettre dans la fabrication du ciment portland artificiel.

D'ailleurs si l'on réfléchit un peu au mode de formation du laitier, on doit déjà assimiler celui-ci à un véritable

ciment portland. En effet, lorsque l'on traite au haut-fourneau des minérais siliceux on doit les mélanger avec une base, — c'est généralement la castine, — qui s'empare de la silice dès que la réduction des oxydes métalliques est complète. Il se forme alors un silicate de calcium plus ou moins basique, constituant le laitier plus ou moins réfractaire. Dans certaines circonstances, à défaut de castine on emploie même la marne comme fondant, malgré sa propre teneur en silice qui est justement l'élément que l'on veut éliminer. On met donc en présence dans le haut-fourneau, outre les matières qui ne nous intéressent pas ici, le calcaire ou la marne d'une part et la silice de l'autre. Par la fusion du mélange on obtient notamment une matière homogène qui est le laitier.

Dans la fabrication du ciment portland artificiel le procédé est le même : on mélange intimement des marnes plus ou moins argileuses (assimilables aux gangues siliceuses des minérais) et du carbonate de chaux (castine), puis on soumet ce mélange à une température suffisante pour produire un commencement de fusion de la masse.

Les modes de formation du ciment et du laitier sont donc identiques et le premier ne diffère du second que par sa teneur plus forte en chaux et peut-être par le degré de cuisson. Le laitier est donc véritablement un *pseudo-ciment* et en réalité, pour notre part, nous avons maintes fois gâché â l'eau du laitier granulé très basique (55 p. c. de CaO) finement moulu, sans aucune addition de matières étrangères. Ce laitier faisait prise et durcissait, lentement sans doute et comme un ciment de mauvaise qualité; mais ceci tenait uniquement à sa faible teneur en chaux et probablement à ce fait qu'ayant subi non un commencement de vitrification mais une fusion complète, c'était en réalité un ciment surcuit.

Il résulte de tout cela que le ciment portland fabriqué au

moyen des laitiers répond aussi à la définition générale du portland ordinaire, définition donnée au début de ce chapitre. Nous n'aurions pas insisté si longtemps à ce propos, si certaines administrations n'avaient pas refusé d'admettre cette assimilation des laitiers et des marnes et rebuté le ciment portland de laitier comme ne répondant pas à la définition du ciment portland artificiel.

Constatons cependant à ce sujet que les idées se modifient déjà ; c'est ainsi que l'Administration des chemins de fer de l'Etat belge a admis l'emploi des laitiers pour la fabrication du ciment portland artificiel destiné à ses travaux et a abrogé le § 3 de l'article 45 de son Cahier des charges.

Ce paragraphe était conçu comme suit :

« Le ciment à prise lente proviendra soit de la cuisson
» d'un mélange de carbonate de chaux et d'argile, soit de
» la cuisson de roches ou le carbonate de chaux et l'argile
» se trouvent en proportions convenables. Il ne pourra pas
» contenir plus de 3 $^0/_0$ de magnésie. »

Les ciments sont admis quel que soit leur mode de fabrication, pour autant qu'au moment de la réception ils satisfassent aux conditions d'essai prescrites par les contrats.

Dans l'état actuel de la question cette décision fait honneur à l'Administration des chemins de fer. Nous verrons plus loin qu'il reste encore, pour toutes les Administrations, un grand pas à accomplir dans la voie du progrès, il consiste à rendre plus logiques les prescriptions de leurs cahiers des charges relatives à la réception des ciments.

En étudiant les divers procédés de fabrication du ciment portland de laitier, nous rappellerons les résultats obtenus sur les ciments qu'ils ont produits et nous pourrons nous convaincre que ce ciment est absolument comparable à celui qui provient de carbonate de chaux et d'argile.

Chapitre II.

Les procédés de fabrication.

Le laitier étant assimilable à une marne, le ciment portland de laitier proviendra, par analogie avec ce qui se passe dans la fabrication au moyen d'un mélange intime de matières argileuses et calcareuses, d'un mélange homogène de laitier et de calcaire.

Chacune de ces matières étant pure et exempte de corps durs à éliminer, le procédé de fabrication par voie sèche est tout indiqué, d'autant plus qu'il s'agit ici de matières non délayables.

En conséquence la fabrication se fait comme suit : le laitier et le calcaire sont réduits en poudres fines, puis mélangés dans les proportions voulues. Le dosage se détermine au moyen des formules de Michaëlis, Newberry, etc., comme s'il s'agissait d'argile et de craie. Le mélange bien homogène est humecté, puis transformé en briques. Ces dernières convenablement desséchées, sont cuites dans un four à ciment portland quelconque; le produit de la cuisson est une roche noirâtre, pesante et dure lorsque la matière est bien cuite.

La réduction en poudre fine de ces roches donne le ciment portland.

Pour simplifier l'installation mécanique nécessaire, on se borne à mélanger plus ou moins intimement le laitier et le calcaire soit avant la mouture, soit, celle-ci se faisant généralement en deux phases, avant la seconde phase.

Ainsi entendue, la fabrication du ciment portland au moyen des laitiers serait rationnelle; mais on doit se demander si elle serait économique? Pour un établissement

de haut-fourneau qui veut utiliser ses propres laitiers, la fabrication du ciment se présente sous des conditions toutes autres que s'il s'agit d'une installation indépendante. Le laitier est une matière difficile à sécher et plus dure à moudre en poudre fine que l'argile. De plus comme il est granulé généralement dans l'eau, il reste longtemps imprégné d'humidité en quantité considérable (10 à 30 p.c.), ce qui grève fortement le prix du transport. Enfin l'entretien des appareils de mouture est plus coûteux pour l'emploi du laitier.

Cependant des fabriques de ciment portland de laitier, n'ayant aucune attache avec des hauts-fourneaux, se trouvant même parfois à des distances considérables de ceux-ci, se sont installées. Cela est devenu possible parce que des procédés, permettant de rendre moins coûteuses ou même de supprimer complètement certaines phases de la fabrication esquissée ci-dessus, ont été imaginés.

Nous allons les décrire sommairement, les discuter et apprécier la qualité des produits qu'ils fournissent.

*
* *

Procédé de la Société internationale des Ciments et Brevets Stein.

Ce procédé déjà ancien (il est breveté en Belgique depuis le 13 mars 1894) a pris un certain développement en Allemagne, son pays d'origine, où cinq ou six usines l'exploitent, et s'est introduit dans le Grand-Duché de Luxembourg et en Belgique, à Haren.

Voici comment, dans sa demande de brevet, l'inventeur décrit son procédé :

» Dans le procédé employé pour la fabrication du
» ciment artificiel, il est d'usage de mettre le mélange des
» matières brutes sous une forme convenable, que l'on

» choisit généralement analogue à celle des briques, avant
» de le soumettre à la cuisson.

» Ces briques présentent en général et particulièrement
» pendant les premiers jours une si faible résistance aux
» intempéries qu'il est nécessaire de les conserver pendant
» longtemps dans des endroits bien abrités ou de les sou-
» mettre à un séchage artificiel avant de les enfourner.

» La présente invention a pour but d'apporter un perfec-
» tionnement au mode de préparation de ces briques, per-
» fectionnement consistant à ajouter au mélange brut du
» ciment, *du laitier granulé et de l'hydrate de chaux,* et
» cela de préférence suivant la composition connue du
» ciment de laitier (des proportions de 5 à 10 p. c. sont
» suffisantes). Après cette addition, le mélange brut est mis
» sous forme de briques. Ces dernières mises immédiate-
» ment en haies en plein air deviennent en peu de jours
» très résistantes et peuvent être enfournées huit jours
» après leur fabrication. »

Comme on l'aura compris à la lecture de cette description, le laitier granulé et la chaux hydratée additionnés au mélange brut forment ensemble du ciment de laitier lequel faisant prise par le malaxage soude entre elles les particules du mélange. Ces dernières jouent le rôle du sable dans un mortier.

Le procédé s'applique aussi bien à la fabrication par voie sèche du ciment portland au moyen de matières argileuses qu'à celle au moyen des laitiers. Nous ne pensons pas cependant qu'il existe des fabriques de ciment portland d'argile et de craie qui l'aient adopté.

En ce qui concerne la fabrication du ciment portland au moyen des laitiers, le procédé Stein se réduit donc à l'addition, au mélange dosé de laitier et de calcaire, d'environ 2 % de chaux grasse hydratée. Ce mélange très finement pulvérisé est humecté et transformé en briques dans une

presse suffisamment puissante. Les briques sont empilées à l'air libre et soumises à la cuisson après quelques jours de durcissement.

L'adoption de ce procédé permet, soit une économie dans le coût de l'installation, — suppression des hangars pour le séchage naturel des briques ou suppression des séchoirs, — soit dans le prix de revient, — suppression de la main-d'œuvre et du combustible pour le séchage artificiel des briques.

C'est le procédé de fabrication du ciment portland de laitier qui s'est le plus répandu ; il est vrai qu'il est aussi le plus ancien. Il est plus économique que le procédé employé par les fabricants de ciment portland d'argile, et nous ne concevons pas pourquoi il n'a pas été adopté encore par l'un d'eux, pour éviter le séchage artificiel des briques.

Nous allons montrer par des exemples, qu'il fournit, appliqué à la fabrication du ciment portland de laitier, un produit comparable au ciment portland d'argile et de craie.

A. — **Résultats d'essais faits en 1892 par le laboratoire royal d'essais de matériaux de construction de Berlin, sur un échantillon de ciment de l'usine de Wetzlar (Alb. Stein et C°).**

1° *Poids gravimétrique :*

1 litre de ciment non tassé pèse 1^k032
1 » tassé » 1^k651

2° *Poids spécifique* du ciment séché 3.102.

3° *Finesse de mouture :*

0 °/₀ de résidus au tamis de 900 mailles par cent. carré,
6 °/₀ » 4900 »

4° *Essais d'invariabilité de volume.* — Les galettes de ciment pur gâché avec 29 p. c. d'eau n'ont pas présenté la moindre trace de fissure, gonflement ou émiettement.

5° *Résistance :*

a) à la traction du mortier normal :

21k70 après	. . . . .	1 + 6 jours
26k43 »	. . . . .	1 + 27 »

b) à la compression du mortier normal :

176k1 après	. . . . .	1 + 6 jours
275k6 »	. . . . .	1 + 27 »

B. — **Essais faits en 1900 au même laboratoire sur un échantillon de ciment remis par un client de la même usine de Wetzlar.**

1° *Poids gravimétrique :*

1 litre de ciment non tassé pèse 1k089
1 » tassé » 1k745

2° *Poids spécifique* du ciment desséché 3.043.

3° *Finesse de mouture :*

0,5 % de résidus au tamis de 900 mailles par cm^2.
14 % » » 4900 »

4° *Durée de prise :*

Début 1 1/2 heure après le gâchage.
Fin 6 1/2 heures »

5° *Essais d'invariabilité de volume.* — Les galettes de ciment pur gâché avec 28,5 p. c. d'eau se sont bien comportées aux épreuves à l'eau bouillante, à l'air chauffé à 110° C et dans l'eau froide.

6° *Résistance :*

a) à la traction du mortier normal :

16k2 après	. . . . . .	1 + 6 jours
21k4 »	. . . . . .	1 + 27 »

b) à la compression du mortier normal :

189k6 après	. . . . . .	1 + 6 jours
282k2 »	. . . . . .	1 + 27 »

C. — **Essais d'un échantillon de ciment fabriqué d'après le même procédé aux usines métallurgiques « Kraft » à Kratzwieck-Stettin.**

1° *Poids spécifique* : 3.079.

2° *Finesse de mouture* : 1.3 p. c. de résidus au tamis de 900 mailles par centimètre carré.

3° *Invariabilité de volume.* — Les essais donnent tous de bons résultats.

4° *Résistance* :

a) Ciment pur :

traction	48k9	après	1 + 6	jours
	51k6	»	1 + 27	»
compression	442k1	»	1 + 6	»
	552k4	»	1 + 27	»

b) Mortier normal :

traction	16k2	après	1 + 6	jours
	24k4	»	1 + 27	»
compression	156k7	»	1 + 6	»
	239k3	»	1 + 27	»

D. — **Essais d'un échantillon de ciment fabriqué d'après le même procédé aux usines métallurgiques Budérus à Wetzlar.**

1° *Poids spécifique* : 3k015.

2° *Poids gravimétrique* :

1 litre de ciment non tassé pèse 1k106
1 » tassé » 1k577

3° *Finesse de mouture* :

1 p.c. de résidus au tamis de 900 mailles par cent. carré
8 p.c. » 4900 »

4° *Durée de prise* :

Début 4 h. 5' après le gâchage.
Fin 7 h. 30' »

5° *Invariabilité de volume.* — Les galettes soumises à l'épreuve à l'eau froide, à l'eau bouillante et à l'eau chaude se sont bien comportées.

6° *Résistance.* — Mortier normal :

a) Traction : 24k75 après 1 + 27 jours

b) Compression : 230k0 »

E. — **Essais d'un échantillon de ciment fabriqué par le même procédé à la Société anonyme des Ciments portland de Haren-lez-Bruxelles.**

1° *Poids spécifique* 3.096.

2° *Finesse de mouture :*

0.6 % de résidus au tamis de 900 mailles par cm^2
13.25 % » 5,000 »

3° *Durée de prise :*

Début 1 h. 50′ après le gâchage ;
Fin 4 h. 45′ » »

4° *Invariabilité de volume.* — Les galettes soumises aux épreuves à l'eau froide, à l'eau bouillante et à l'air chaud se sont bien comportées.

5° *Résistance à la traction :*

a) Mortier normal :

17k22 après 1 + 6 jours
21k40 » 1 + 27 »

b) Ciment pur :

35k12 après 1 + 6 jours
41k40 » 1 + 27 »

F. — **Essais de résistance poursuivis pendant 4 ans, à l'usine de Wetzlar (ancienne firme Alb. Stein et C°), sur le ciment de sa fabrication.**

DURÉE DE L'ESSAI	TRACTION — Mortier normal conservé sous l'eau	TRACTION — Mortier normal conservé à l'air	TRACTION — Ciment pur conservé sous l'eau	COMPRESSION — Mortier normal conservé sous l'eau	COMPRESSION — Mortier normal conservé à l'air
	Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.
Après 7 jours .	15.70	16.90	37.50	—	—
» 28 » .	22.40	20.80	40.10	180.00	192.00
» 56 » .	27.40	24.30	42.80	204.00	206.00
» 112 » .	29.70	26.80	47.40	244.00	236.00
» 1 an . .	30.80	32.00	51.70	308.00	260.00
» 4 ans . .	31.50	41.40	42.20 (?)	348 00	348.00

G. — **Essais comparatifs faits au banc d'épreuves de la ville de Vienne (Autriche), sur la résistance du ciment de Wetzlar et de la plupart des ciments autrichiens.** Il s'agit de la résistance en mortier normal.

PROVENANCE DES CIMENTS	TRACTION		COMPRESSION	
	Après 7 jours	Après 28 jours	Après 7 jours	Après 28 jours
	Kg. par c²	Kg. par c²	Kg. par c²	Kg. par c²
Wetzlar (portland de laitier).	26.88	38.25	270.00	375.75
Kaltenleutgeben, près de Vienne	16.23	29.90	174.00	303.75
Fabrique de ciment portland de Goleschau (Silésie). . . .	17.63	23.03	160 50	220.25
Fabrique de ciment portland de Kurowitz, à Thematschau. .	—	28 20	—	287.80
Fabrique Suess et Cie, à Witkowitz (ciment de laitier) . . .	—	25.20	—	215.60
Fabr. de ciment de Königshof, près de Prague (cim. de laitier)	—	28 75	—	247.47
Fabrique de ciment portland de Perlmoos, en Tyrol . . .	21.10	25.80	182.00	236.00

H. — Enfin, des essais de fabrication, par le procédé Stein, de ciment portland au moyen de laitiers très divers ont été poursuivis pendant plusieurs mois en Autriche, à la frontière bavaroise.

Ils présentent beaucoup d'intérêt, en ce sens qu'ils ont démontré que les laitiers se prêtent vraiment comme les marnes de compositions très diverses, à la fabrication du ciment portland, contrairement à ce qui se passe pour la préparation du ciment de laitier.

On y a utilisé, entre autres, trois laitiers, l'un de fonte blanche, le second de fonte grise au coke et le troisième de

fonte grise au charbon de bois, ayant la composition chimique suivante :

	LAITIER I Fonte blanche	LAITIER II Fonte grise au coke	LAITIER III Fonte grise charbon de bois
Humidité	2.62	7.60	—
Silice	33.40	22.60	38.90
Alumine	9.48	14.20	10.60
Chaux	41.76	49.00	38.90
Magnésie	2.52	3.92	9.25
Oxyde de fer	2.08	0.73	0.70
Oxyde de manganèse. .	7.52	0.38	1.30
Oxyde de baryum. . .	0.90	1.80	—
Soufre	—	—	0.07

Le calcaire employé pour tous les essais renfermait 96 °/₀ de $CaCO^3$.

Cinq ciments différents ont été préparés :

a) Le ciment I provenant du mélange brut suivant :

410 kilog. de calcaire.
400 » de laitier I (fonte blanche).
32 » de chaux hydratée;

b) Le ciment II provenant du mélange :

405 kil. de calcaire.
300 kil. laitier I. . } soit 3/4 laitier de fonte blanche
100 » laitier II. . } + 1/4 laitier fonte grise au coke.
32 » chaux hydratée;

c) Le ciment III provenant du mélange :
400 kil. de calcaire.
267 » de laitier I. } 2/3 laitier fonte blanche.
133 » de laitier II. } 1/3 » fonte grise au coke.
32 » chaux hydratée ;

d) Le ciment IV provenant du mélange :
395 kil. de calcaire.
200 » de laitier I. } 1/2 fonte blanche.
200 » de laitier II. } 1/2 » grise au coke.
32 » chaux hydratée ;

e) Le ciment V provenant du mélange :
500 kil. de calcaire.
400 » de laitier III (fonte grise au bois).
32 » de chaux hydratée.

Tous les ciments obtenus ont donné de bons résultats aux essais de prise et d'invariabilité de volume. Quant à la résistance à la traction, voici les résultats que nous avons trouvé nous même :

	Après 1 + 6 jours		*Après 1 + 27 jours*		*Après 7 mois à l'air*
	Ciment pur	Mortier 1 : 3	Ciment pur	Mortier 1 : 3	Mortier 1 : 3
	Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.
Ciment I . .	38.50	12.37	44.00	18.37	40.00
» II. .	32.17	13.15	50.50	19.90	31.00
» III .	33.75	14.50	40.20	17.72	35.00
» IV .	34.75	13.05	—	—	—
» V. .	31.75	13.72	41.80	19.40	37.00

Des galettes préparées pour les essais d'invariabilité de volume ne donnent pas, après quinze mois de conservation à l'air, la moindre trace de détérioration. Il paraît donc

résulter de ces faits que pratiquement presque tous les laitiers peuvent être utilisés à la fabrication du ciment portland, même ceux tels que les laitiers I et III, riches en oxyde de manganèse et en magnésie. Quant à l'alumine, nous verrons, plus loin, qu'elle joue un rôle néfaste et que les meilleures matières premières (tant argiles que laitiers) de la fabrication du ciment portland sont celles qui en renferment le moins.

Fabrication du ciment portland de laitier au moyen du four rotatif.

L'emploi du four rotatif n'est pas récent; il a été tenté il y a des années déjà, dès 1885 pensons-nous, mais sans succès, en Angleterre. Aux Etats-Unis, là où l'on disposait de combustibles gazeux, il s'est répandu dès l'année suivante.

Les premiers fours rotatifs, pour la cuisson du ciment, se composaient d'un cylindre en tôle de 10 mètres de longueur, $1^{m}50$ de diamètre intérieur, garni d'une chemise de matériaux réfractaires. Le cylindre était légèrement incliné et animé d'un mouvement de rotation, à raison d'un tour par minute, autour de son axe.

La matière à cuire, introduite à l'état de poudre sèche, circulait dans le four par suite de l'inclinaison et du mouvement de rotation, pour arriver dans la zône de cuisson qui se trouvait à la partie inférieure du cylindre.

Le combustible était fourni soit par un gazogène dont les gaz brûlaient à l'intérieur du four, soit par un ajutage spécial lançant un jet de pétrole dans le cylindre.

Les premières tentatives faites dans cette voie donnèrent des produits irréguliers et la consommation de combustible était énorme.

Cependant, ce mode de travail présentait de tels avantages au point de vue économique, et au point de vue de la

simplicité, que la question de l'emploi des fours rotatifs resta à l'étude malgré les premiers échecs, pour aboutir progressivement, il y a environ deux ans, à la conception du four construit par la *Brennöfen Bauanstalt-Gesellschaft* de Hambourg. Nous le décrirons ci-après; pour le moment nous voudrions montrer sommairement combien l'emploi du four rotatif simplifie la fabrication du ciment portland par voie sèche.

A-t-on remarqué combien cette fabrication, si simple en théorie, se complique en réalité par suite des nombreuses manipulations qu'elle comporte? En effet, il faut généralement *sécher* les matières premières pour pouvoir les moudre, ensuite les *humecter* pour les transformer en briques, *sécher* les briques pour les cuire. D'un autre côté, on *pulvérise* finement les matières premières pour les mélanger intimement; ce mélange est *retransformé en blocs* pour et par la cuisson, blocs que l'on doit ensuite *remoudre* pour obtenir le ciment. L'emploi du four rotatif supprime presque toutes ces opérations contradictoires.

Le four de la Société de Hambourg se compose essentiellement de trois cylindres de dimensions inégales, se superposant dans un même plan vertical, mais inclinés chacun en sens contraire du précédent et pourvu de son mouvement propre de rotation.

Le cylindre supérieur est un séchoir; il reçoit les matières premières concassées et mélangées dans les proportions voulues. Ces matières descendent le long du tube sécheur dont la tôle est à nu et rencontrent les gaz de plus en plus chauds sortant du cylindre intermédiaire qui est le four proprement dit. Le mélange séché passe alors aux appareils broyeurs des matières crues, puis revient au cylindre cuiseur. Ce dernier est pourvu intérieurement d'un revêtement réfractaire et est parcouru par les flammes provenant de la combustion du poussier de charbon, insufflé dans le courant d'air chaud lancé par un ventilateur.

La matière est amenée au rouge et subit le commencement de vitrification nécessaire; d'ailleurs l'état de division de la matière favorise la cuisson et permet de la réaliser à une température moindre que s'il s'agissait de cuire des briques, comme l'exige l'emploi des fours verticaux. Le produit de la cuisson n'est plus sous la forme de roches plus ou moins volumineuses ou compactes, mais en grains dont la grosseur varie suivant la fusibilité du mélange brut.

Ces grains tombent enfin dans le troisième cylindre qui est un refroidisseur; le ventilateur dont nous avons parlé ci-dessus, aspire, au travers de ce cylindre, l'air froid qui s'échauffe au contact de la matière cuite, et est lancé ensuite avec le poussier de charbon dans le four proprement dit. Il y a donc là une certaine récupération de chaleur analogue à celle qui existe dans les fours à cuve.

L'installation peut comprendre un tambour sécheur, deux cuiseurs et deux refroidisseurs si la matière est difficile à cuire ; ou bien deux sécheurs et les autres appareils, comme dans l'un des deux cas précédents, si le dosage des matières premières ne peut se faire avec assez d'exactitude avant le séchage.

Telle est la description sommaire d'un système de four rotatif; il en existe d'autres plus récents même, car le principe du four rotatif n'est plus brevetable.

La firme F.-L. Smidth and C°, de Copenhague, notamment a un type de four rotatif que nous allons décrire succinctement aussi, parce qu'il est plus simple que le précédent et se rapproche beaucoup — dimensions à part — du premier four rotatif essayé il y a une vingtaine d'années.

Ce four consiste en un long tube placé obliquement sur des galets de rotation. Le mouvement est produit par engrenages, à raison de 2 à 3 tours par minute.

L'extrémité du four est fermée par une plaque de devanture mobile, sur des galets. Au centre, cette devanture

est traversée par un tuyau lançant le combustible, qui est généralement du poussier de charbon, dans la zone de cuisson du four. L'autre extrémité du tube rotatif pénètre dans une voûte en maçonnerie, communiquant avec la cheminée d'évacuation des gaz de combustion. A la même extrémité est aussi placé le chenal amenant la matière à cuire, poudre ou pâte dans la zone de dessication du four. Ce dernier est garni intérieurement sur toute sa longueur d'une chemise en briques réfractaires de $0^{m}15$ d'épaisseur.

La matière à cuire, avançant très lentement dans le four, se sèche et s'échauffe jusqu'au moment où elle arrive dans la zone de cuisson où le commencement de fusion a lieu. Le ciment cuit se refroidit dans la partie inférieure du four et vient tomber sous forme de morceaux de la grosseur d'une noisette, dans un wagonnet disposé à cet effet.

La matière est complètement et régulièrement cuite, elle ne demande donc aucun triage.

Le combustible employé est du charbon gras finement pulvérisé dans un tube broyeur, après une préparation éventuelle dans le moulin à boulets. Le charbon doit naturellement être séché pour permettre le broyage. On utilise dans ce but les gaz chauds sortant du four rotatif. Le poussier est chassé dans le four par l'intermédiaire d'un courant d'air.

La longueur du tube de cuisson varie suivant les circonstances entre 20 et 25 mètres. Le diamètre extérieur est de 2 mètres, le diamètre intérieur de $1^{m}70$. La vitesse de rotation se règle suivant la nature des matières à cuire ; elle oscille entre un 1/2 et 3 tours au maximum par minute : la force motrice nécessaire à la rotation du tube est de 5 à 7 chevaux en marche normale.

Ce four peut être employé aussi bien dans les fabriques à ciment travaillant par la voie sèche que dans celles qui emploient la voie humide.

De tels fours ont été installés par la firme F.-L. Smidth, d'abord aux Etats-Unis — une firme de Saint-Louis, en possède huit — puis successivement en Danemark, en Angleterre, en France, en Allemagne et en Suède.

En Belgique, certaines usines à ciment sont à la veille d'installer aussi des fours rotatifs.

La quantité de combustible nécessaire pour cuire une tonne de ciment portland d'argile et de calcaire est comprise entre 350 et 400 kilogrammes de charbon si l'on emploie la voie humide et 200 à 250 kilogrammes si l'on opère par voie sèche. Ces quantités sont sensiblement réduites dans la fabrication du ciment au moyen des laitiers.

Quant à l'entretien des fours, il suffit, dit-on, d'un arrêt de quelques jours, tous les trois mois, pour remplacer environ 3,000 kilogrammes de matériaux réfractaires.

*
* *

Le four rotatif s'applique naturellement à la fabrication du ciment portland au moyen des laitiers. Si l'on adopte le four de la *Brennöfen Bauanstalt Gesellschaft*, on emploiera le tube sécheur pour la dessication du laitier granulé (il est très rare que le calcaire doive subir la même opération) et le dosage se fera au sortir du tube sécheur. Il faut cependant ne pas perdre de vue que le laitier est une matière parfois très difficile à sécher convenablement, et il est possible qu'un simple passage au travers du tube ne suffise pas à obtenir la dessication complète d'une quantité suffisante de granulé. Dans ce cas, l'installation d'un séchoir supplémentaire fait perdre au système l'un de ses avantages principaux.

En ce qui concerne la fabrication par voie sèche, la dessication du laitier tout au moins, doit être complète pour pouvoir effectuer le dosage avec suffisamment de régula-

rité et de sécurité, car les moyens de correction du mélange font défaut dans la suite des opérations.

Nous ne savons si ce four a déjà été appliqué à la fabrication par voie humide.

Quant au four Smidth, il s'emploie dans les fabrications par voie sèche ou par voie humide, dans ce dernier cas en le combinant avec les appareils pour broyage humide de la même firme.

On économise ainsi les frais de dessication, de briquettage et de séchage des briques. La voie humide est d'ailleurs la manière d'opérer la plus simple et la plus exacte, car elle permet les corrections de dosage; de plus, elle est souvent aussi la plus économique tant au point de vue du coût de l'installation que de celui de la main-d'œuvre.

*
* *

Le four rotatif est employé, depuis plusieurs années déjà, dans la fabrication par voie sèche du ciment portland de laitier. Le procédé qui va suivre en a été une première application.

Procédé Carl von Forell.

Ce procédé est exploité à Lollar, près de Giessen, en Allemagne, et à Senelle, près de Longwy, en France. Nous ne pensons pas qu'il en existe d'autres applications.

A Lollar, on emploie un calcaire renfermant 98 % de $CaCO^3$ et un laitier de 47 à 50 % de chaux.

Le four rotatif qui y est employé est celui de la *Brennöfen Bauanstalt,* seulement on a supprimé le tube refroidisseur.

Le four se compose donc du tube sécheur, du tube cuiseur et des annexes pour le broyage du charbon et la soufflerie.

Voici, sommairement décrite, l'application du procédé von Forell, à Lollar :

Le laitier humide et le calcaire dosés et grossièrement mélangés sont jetés dans un concasseur, puis repris et déversés dans le tambour sècheur. Sous l'effet de la température, le calcaire subit un commencement de désagrégation due au départ de l'eau de carrière et d'une portion de l'acide carbonique. Sous cet état sa mouture devient plus facile.

A la sortie du sécheur, le mélange est broyé en farine ne laissant pas plus de 1 °/₀ de résidu au tamis de 900 mailles par centimètre carré.

C'est sous cette forme qu'il est introduit dans le four rotatif. La cuisson transforme la masse en nodules de la grosseur d'une noix. La matière, à l'état incandescent, est immédiatement mélangée avec du laitier granulé humide. Ce dernier en se désséchant provoque un refroidissement brusque de la masse et l'extinction de la chaux vive en excès; cela équivaut à l'arrosage que l'on pratique ordinairement sur les roches sortant des fours. On ajoute parfois, à Lollar, jusqu'à 100 °/₀ de laitier humide à la masse cuite.

Nous reviendrons plus longuement, dans la suite, sur l'ajoute de laitier aux roches cuites. Cette opération est généralement pratiquée, mais pas dans des proportions aussi considérables que ci-dessus.

Dans le procédé actuel c'est pour permettre cette ajoute de laitier granulé que le tube refroidisseur a été supprimé. Le tube cuiseur a une longueur de 20 mètres ; sa production est de 20 à 25 tonnes de matière cuite par 24 heures, moyennant une consommation de 20 °/₀ de combustible à l'état pulvérulent. La rotation du four s'effectue à raison de 1 à 1 1/2 tour par minute.

La chemise réfractaire dans la zone de cuisson du four — soit sur une longueur de 6 mètres environ — doit être

réfectionnée tous les six mois, paraît-il. La force motrice nécessaire est de dix chevaux pour la rotation du four et une vingtaine de chevaux pour le broyage du charbon et la soufflerie. Le service du four est simple et très économique.

Le coût de l'installation complète d'un four s'élève entre 60,000 et 70,000 francs, non compris le bâtiment. Ce dernier, pour n'abriter que le four seul, doit avoir 30 mètres de longueur, 10 mètres de largeur et 12 mètres de hauteur.

Telle est la fabrication poursuivie à Lollar; elle est certainement économique, mais nous avouons n'avoir qu'une confiance très relative en la régularité de la qualité du ciment produit. En effet, nous pensons que l'on ne peut guère compter sur l'homogénéité du mélange de calcaire et de laitier qui sort du tube sécheur ; de plus, la teneur en eau des laitiers est tellement variable que le dosage des matières premières avant le broyage ne nous paraît pas possible avec une approximation suffisante. Quant à l'addition de laitier granulé aux roches cuites, nous dirons plus loin que nous l'approuvons jusqu'à un certain point, c'est-à-dire, tant qu'elle se justifie au point de vue technique, mais au-delà de cette limite, elle n'est plus qu'une falsification que le consommateur de ciment peut pratiquer lui-même, s'il le juge possible.

Nous transcrivons ci-après les résultats des essais effectués sur divers échantillons de ciment portland préparé à Lollar, au moyen des laitiers, par le procédé von Forell.

Nous ne savons pas, malheureusement, quelle proportion de laitier humide a été additionnée à la masse cuite, lors du défournement de cette dernière.

A. — **Résultats d'essais faits à l'Ecole polytechnique de Stuttgart.**

1° *Durée de prise* du ciment gâché avec 26.5 °/₀ d'eau :

Début 3 heures après le gâchage.
Fin 11 » »

2° *Invariabilité de volume.* — Les essais à l'eau bouillante et à l'air chaud effectués sur des galettes de ciment pur n'ont pas présenté la moindre trace de détérioration.

3° *Finesse de mouture :*

0.7 °/₀ de résidus restent sur le tamis de 900 mailles par centimètre carré.

4° *Poids gravimétrique :*

1 litre de ciment non tassé (tamisé) pèse 0^k990.
1 litre » tassé » 1^k780.

5° *Poids spécifique* du ciment desséché : 3.156.

6° *Résistance :*

a) Traction ciment pur :

32^k15 après 1 + 6 jours.
45^k75 » 1 + 27 »

b) Traction mortier normal :

18^k95 après 1 + 6 jours.
22^k90 » 1 + 27 »

c) Compression ciment pur :

400^k6 après 1 + 6 jours.
633^k4 » 1 + 27 »

d) Compression mortier normal :

170^k0 après 1 + 6 jours.
265^k4 » 1 + 27 »

B. — **Résultats d'essais faits au Laboratoire royal de Berlin.**

1° *Poids gravimétrique :*

1 litre de ciment non tassé pèse 1k174.
1 litre » tassé » 1k911.

2° *Poids spécifique* du ciment sec : 3.06.

3° *Finesse de mouture :*

0.2 % de résidus au tamis de 900 mailles par cm².
8 % » » 4,900 »

4° *Essais d'invariabilité de volume.* — Les épreuves à l'eau bouillante, à l'air chaud et à l'eau froide ont donné de bons résultats.

5° *Durée de prise* du ciment pur, gâché avec 27 % d'eau :

Début 3 1/2 heures après le gâchage.
Fin 11 heures » »

6° *Résistance :*

a) A la traction du mortier normal :

19k2 après 1 + 6 jours.
24k7 » 1 + 27 »

b) A la traction du ciment pur :

48k1 après 1 + 6 jours.
55k6 » 1 + 27 »

c) A la compression du mortier normal :

181k8 après 1 + 6 jours.
321k2 » 1 + 27 »

d) A la compression du ciment pur :

588k4 après 1 + 6 jours.
859k9 » 1 + 27 »

C. — Enfin, nous avons nous même effectué des essais sur un échantillon de ciment prélevé à Lollar, par un de nos amis, en visite à cette usine. Voici les résultats obtenus :

1° *Finesse :*

1 °/₀ de résidus au tamis de 900 mailles par cm^2.
17.6 °/₀ » » 4,900 »

2° *Poids spécifique :* 2.90.

3° *Durée de prise* du ciment pur, gâché avec 24 1/2 °/₀ d'eau :

Début 4 1/2 heures après le gâchage.
La fin n'a pu être constatée.

4° *Essais d'invariabilité de volume.* — Les épreuves à l'eau bouillante, à la vapeur et à l'eau froide ont donné de bons résultats.

5° *Résistance* à la traction :

a) Du ciment pur :

26^k22 après 1 + 6 jours.
39^k75 » 1 + 27 »

b) Du mortier normal :

13^k80 après 1 + 6 jours.
19^k20 » 1 + 27 »

Procédé Passow.

M. le Docteur H. Passow – une personnalité de la technique du ciment, en Allemagne — a fait breveter (en Belgique, dès août 1900) un procédé de fabrication absolument nouveau, étrange même et dont l'application provoquera, s'il répond aux prévisions de son inventeur, une véritable révolution sur le marché du ciment.

Ce procédé s'applique à la fabrication du ciment portland en général, c'est-à-dire, quelles que soient les matières premières employées; mais c'est surtout au point de vue de l'emploi du laitier qu'il nous intéresse; c'est d'ailleurs dans ce cas seulement que nous le croyons éventuellement avantageux.

Ce procédé est basé entièrement sur l'action que l'oxygène ou les gaz oxydants exercent, parait-il, sur le laitier en fusion.

L'inventeur a constaté que si l'on soumet du laitier liquide à l'action de l'oxygène ou de l'air, il subit une modification profonde. Il paraîtrait que l'insufflation de l'air dans du laitier liquide, loin d'abaisser la température de celui-ci, comme on pourrait le croire, l'élève au contraire considérablement et fait persister la fluidité de la masse pendant un laps de temps beaucoup plus long. Le même fait produit une transformation chimique du laitier et un premier caractère dévoilant cette transformation, c'est qu'un laitier ainsi oxydé ne se désagrège plus, par le refroidissement au contact de l'air.

L'inventeur assure qu'un tel laitier, finement moulu, constituera, sans la moindre addition de matières étrangères, un excellent ciment.

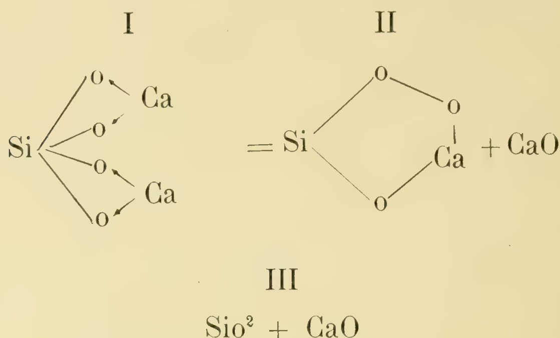
Tandis qu'un ciment portland normal renferme 60 à 65 °/₀ de chaux, la farine de laitier granulé par l'air n'en renfermera que 40 à 50 °/₀, suivant la teneur du laitier.

Comme mode de réalisation du procédé, le Dr Passow préconise l'emploi du convertisseur Bessemer, ou de tout autre appareil analogue à insufflation d'air, ou bien l'emploi de tambours rotatifs dans lesquels la masse serait en contact avec l'oxygène ou des gaz oxygénés.

Quant à l'explication de l'effet de cette oxydation, la voici d'après M. le Dr Passow :

Dans le traitement du laitier par l'air, il se forme paral-

lèlement comme parties constituantes actives ou éléments utiles du ciment, les trois composés suivants :



L'inventeur prétend que les composés I et II, mais surtout I et III, sont indispensables à l'obtention d'un ciment. Il a reconnu que si un laitier fondu est refroidi brusquement, comme cela se présente lors de la granulation par l'eau, c'est presque exclusivement le composé I, l'orthosilicate à chaîne fermée qui se forme. Cet orthosilicate ne possèderait par lui même que peu ou pas du tout la propriété de faire prise; mais par contre il l'acquiert à un haut degré, s'il est mis en contact avec la chaux.

D'autre part, si le laitier se refroidit lentement et qu'il se désagrège au contact de l'air, il contient surtout le composé II renfermant de la chaux libre. Or, ce composé gâché avec de la chaux ne fait pas prise, pas plus d'ailleurs qu'avec la chaux libre qu'il contient lui-même.

Enfin, si le laitier est surchauffé, par l'oxydation par exemple, le composé II n'existe guère ; quant au composé I, il va se dissociant pour donner le composé III. La masse ainsi granulée est donc presque entièrement composée de silice et de chaux dissociées et actives, prêtes à réagir dès que le mélange, finement pulvérisé, se trouvera au contact de l'eau.

Si, par suite d'une irrégularité quelconque l'insufflation d'air est exagérée, le laitier est brusquement saisi, comme lors de la granulation par l'eau et le composé I domine dans la masse. Dans ce cas une faible addition de 1/2 à 5 °/₀ d'une matière riche en chaux est nécessaire, d'après le Dr Passow, pour amorcer en quelque sorte la dissociation du composé I, dont la décomposition libère de nouvelles molécules de chaux agissant à leur tour sur l'orthosilicate.

Telle est l'explication donnée par l'inventeur de ce procédé, pour justifier les faits qu'il assure avoir constatés. Toutefois, il ne considère pas cette théorie comme excluant toute autre, la seule chose qu'il affirme et dont il revendique la propriété, c'est la découverte d'un procédé de fabrication du ciment au moyen des laitiers de haut-fourneau notamment et caractérisé par ce fait, que le laitier liquide est traité par l'oxygène ou des gaz oxygénés. Eventuellement il y a lieu d'ajouter à ces matières jusqu'à 5 °/₀ d'un composé calcaire convenable dans le but d'assurer dans toutes circonstances leurs propriétés hydrauliques.

Il est très difficile de se prononcer à priori sur la valeur technique de ce procédé ; les idées qu'il applique sont absolument nouvelles et il faut un essai pratique à grande échelle pour pouvoir l'apprécier.

Cet essai est en cours d'exécution depuis quelque temps aux hauts-fourneaux de Haiger (Nassau), et aussi à ceux de MM. Rudolf Böcking et Cie, près de Saarbrücken, en Allemagne.

Les renseignements qui nous ont été fournis de diverses sources, concernant les résultats de ces essais, sont trop contradictoires pour être pris en sérieuse considération.

Quant à l'avantage économique du procédé, il serait énorme; si la qualité du ciment est telle que l'inventeur du procédé le préjuge, chaque haut-fourneau ne tardera pas à devenir un important producteur de ciment.

La Maison Fellner et Ziegler, de Francfort-sur-Main, a construit un appareil spécial pour l'application de ce procédé.

C'est un cône creux monté sur une tubulure verticale, laquelle est animée d'un mouvement rapide de rotation. L'appareil se meut au centre d'un cylindre de 3 mètres de diamètre, également vertical et en tôle, avec parois doubles afin de permettre une circulation d'eau pour refroidir l'enveloppe intérieure de ce cylindre. Le laitier en fusion tombe, amené par un chenal, sur la pointe du cône, lequel tourne très rapidement en même temps qu'un courant d'air traverse la tubulure et sort du cône par une série d'ouvertures. Le laitier est littéralement pulvérisé en parties excessivement tenues soumises au contact de l'air pendant leur parcours entre le cône et l'enveloppe circulaire du cylindre.

Procédés divers.

Il existe encore toute une série de procédés que nous allons passer très rapidement en revue, car nous ne croyons pas qu'un seul d'entre eux soit entré dans la pratique. Nous les décrirons plutôt pour montrer, soit la fertilité d'imagination de leurs inventeurs, soit la facilité avec laquelle les brevets s'imitent, même en Allemagne où la législation qui les concernent est cependant plus méticuleuse qu'ailleurs. On sait qu'un brevet n'y est accordé qu'après une enquête sur la réalité et la nouveauté de l'invention, enquête qui dure deux années, pendant lesquelles toute opposition est permise.

1° *Brevets Valdemar Kjeldsen.* — Il en existe d'abord un qui est en somme la paraphrase de celui de la Société Internationale des ciments et brevets Stein. Nous avons vu que ce dernier consiste dans l'addition au mélange brut,

d'une matière liante permettant la transformation en briques et le durcissement rapide de ces dernières sans séchage artificiel. La matière liante est l'hydrate de chaux ; or, Kjeldsen propose le ciment. Ce brevet n'a pas été accordé en Allemagne.

Un autre brevet du même inventeur — et accordé en Allemagne, celui-ci — protège un procédé pour l'obtention du mélange brut, pour la fabrication du ciment, capable d'être broyé sans séchage préalable. Dans ce cas, on ajouterait au mélange des matières brutes et humides — quelles qu'elles soient — une certaine quantité de chaux vive, laquelle s'hydratant en absorbant l'humidité du mélange, permettrait la mouture de celui-ci.

En pratique nous ne savons pas jusqu'à quel point le but visé sera atteint. Pour appliquer ce procédé, il faut faire le dosage des matières à l'état mouillé, ce qui est très peu précis ; ensuite on sera certainement amené à employer des quantités parfois importantes de chaux vive, ce qui sera coûteux, enfin, nous ne pensons pas que l'on parvienne par ce procédé à sécher suffisamment le mélange pour le passer, sans séchage supplémentaire, aux appareils de broyage.

Dans la fabrication du ciment de laitier, il existe depuis longtemps un procédé identique ; c'est-à-dire, qu'au lieu de composer le mélange de laitier sec et de chaux hydratée, on emploie le laitier humide et la chaux vive.

Toutefois, les usines qui appliquent ce procédé sont généralement obligées de faire passer le mélange aux séchoirs, sinon elles encrassent leurs appareils de mouture et diminuent leur rendement.

Quoi qu'il en soit, si le mélange brut a pu être séché, comme l'inventeur du procédé le suppose, et réduit en farine, la fabrication des briques et le restant du travail se feront identiquement comme dans le procédé Stein, grâce à

l'hydrate de chaux qui a pris naissance par la première opération.

2° *Brevets de Carl von Forell.* — En dehors de son procédé de fabrication, décrit plus haut, cet inventeur a encore pris, en Belgique, trois brevets pour des modes de traitement des laitiers.

L'un concerne un procédé de fabrication de ciment portland par le frittage, sans addition aucune, du laitier préalablement granulé dans l'eau. Il faut pour cela des laitiers renfermant 50 % de chaux. On obtient alors une masse qui broyée donne, paraît-il, un produit de même poids spécifique, de même couleur que le ciment portland et jouissant de toutes les autres propriétés de ce dernier. Si le laitier ne renferme pas 50 % de chaux on introduit la chaux manquante, d'une façon quelconque, dans le laitier avant de le soumettre au frittage.

Un second brevet est relatif à un procédé d'enrichissement en chaux, du laitier liquide sortant du fourneau. Dans ce but, le laitier en fusion est déversé dans un four mélangeur tournant, où il reçoit une certaine addition de chaux. On maintient la fluidité de la masse par un chauffage approprié, tout en opérant le mélange intime des deux constituants. On granule ensuite ce nouveau laitier d'une façon quelconque et notamment à l'aide d'un jet de vapeur.

Enfin, le troisième brevet protège un nouveau mode de granulation par lequel le laitier est aussi transformé en ciment portland sans l'addition d'autres matières.

Cette granulation s'obtient en lançant par un jet de vapeur, le laitier sortant de la tuyère contre une surface métallique constamment refroidie. Il paraîtrait que par ce procédé, qui nous semble difficile à réaliser, la structure du laitier est différente de celle qu'on obtient par la granulation dans l'eau. De plus, ce mode de granulation réalise plus complètement la désulfuration, ce qui est un

avantage. Ce procédé offre une certaine analogie avec le procédé Passow, décrit plus haut.

3° *Brevet Hugo Stein.* — Dans presque tous ces procédés qui utilisent le laitier granulé pour la fabrication du ciment portland, il existe une anomalie.

Par la granulation dans l'eau, le laitier est refroidi subitement avec *perte* d'une énorme quantité de chaleur. Or, pendant la cuisson du ciment on doit *restituer* au mélange de laitier et de calcaire une certaine quantité de chaleur pour que les réactions entre le silice, l'alumine d'une part, et la chaux d'autre part, puissent s'accomplir.

Or, le séchage du laitier et la cuisson du ciment sont les opérations particulièrement dispendieuses de la fabrication; on a donc cherché à les éviter complètement. Le procédé Passow éliminerait entièrement ces opérations; le procédé Hugo Stein, que nous allons décrire, éliminerait le séchage et réduirait notablement les frais de cuisson.

En effet, on propose de recueillir le laitier sortant du haut-fourneau dans un autre four où il serait intimement mélangé avec des matières riches en chaux. La fusion se réduirait à celle des matières ajoutées, la consommation de combustible serait donc moindre. Comme four, l'inventeur préconise notamment le convertisseur Bessemer, comme le Dr Passow l'a déjà fait.

La masse fondue étant devenue bien homogène, on la défourne, on la laisse se désagréger par refroidissement à l'air et l'on n'admet au broyage que les particules déjà très fines. On peut aussi granuler le mélange fondu de la façon habituelle, c'est-à-dire, dans l'eau froide.

Tout cela se présente très bien en théorie. En pratique il ne sera pas facile de maintenir le laitier à un état suffisamment fluide pour que le mélange soit bien homogène.

Ensuite, cette difficulté vaincue, nous pensons que les matières auront été portées à une température trop élevée,

car c'est la fusion complète du ciment qui aura été réalisée, alors que l'on doit seulement obtenir le commencement de vitrification.

En réalité donc, le ciment aura été surcuit, et il est généralement admis qu'un tel ciment, quoique n'étant pas sans valeur, ne vaut pas le ciment convenablement cuit.

Procédé de fabrication du ciment portland au moyen du laitier fusé.

L'on sait que la fabrication du ciment de laitier (par le procédé à froid) exige avant tout que le laitier soit granulé. De même pour la fabrication du ciment portland de laitier on n'a opéré jusqu'à présent qu'au moyen de laitiers granulés. Dans le premier cas, il fallait des laitiers d'allure très chaude et d'une composition bien déterminée, dans le second cas, le choix des matières permet une plus grande latitude. Par extension on doit se demander si le laitier non granulé ne peut pas aussi être utilisé à la fabrication du ciment portland.

Il ne s'agit pas, bien entendu, du laitier qui reste compact après le refroidissement, le concassage et la mouture d'un telle matière excluant toute possibilité d'emploi; mais certains laitiers très calcareux se réduisent spontanément en poussière par le refroidissement, cette matière parfaitement sèche pourrait éventuellement être employée avec économie dans la préparation du portland.

M. L. Tetmayer a constaté jadis que si certains laitiers granulés sont chauffés au rouge sombre et refroidis ensuite lentement ils perdent leur propriété pouzzolanique et ne conviennent plus pour la fabrication du ciment de laitier.

Or, dans la fabrication du ciment portland le mélange de laitier granulé et de calcaire est amené à une température supérieure au rouge sombre, jusqu'à commencement de

fusion; il est donc bien naturel d'admettre qu'avant d'avoir atteint ce degré de température le laitier est en quelque sorte *détrempé* et se comporte dans ses réactions ultérieures avec la chaux, exactement comme le ferait un laitier non granulé placé dans les mêmes conditions.

On avait cru que la granulation avait pour effet de dissocier les laitiers pour en isoler soit de la silice, soit des composés capables de durcir la chaux sous l'eau. Or, M. E. Lunge, qui a étudié récemment cette question (1), a constaté que le laitier non granulé renferme 4 à 5 fois autant de SiO^2 libre que le laitier granulé lequel en contient très peu; mais par contre ce dernier renferme une quantité plus forte de silicate décomposable par les lessives de NaOH à 10 ou 5 %.

Quoi qu'il en soit de cette nouvelle théorie de la granulation, il paraît à priori qu'un laitier fusé spontanément au contact de l'air, peut parfaitement convenir à la fabrication du ciment portland; aussi existe-t-il un procédé de fabrication basé sur cette idée, c'est le procédé Zientarski. Il n'est donc applicable qu'aux laitiers suffisamment basiques pour s'émietter entièrement au contact de l'air froid. Ce laitier est trié pour en séparer la poudre qui est seule employée.

Celle-ci est intimement mélangée, en proportions voulues, avec de la chaux blutée ou avec du calcaire pulvérisé; la masse est alors soumise à la cuisson dans un four rotatif.

Ce procédé, à notre connaissance, n'a pas encore été appliqué.

*
* *

Nous terminerons ici cette rapide revue des procédés de fabrication du ciment portland au moyen des laitiers. Comme on l'a vu, ceux qui ont reçu des applications indus-

---

(1) *Zeitschrift für angewandte chemie,* 1900, p. 409.

trielles produisent un excellent ciment. Naturellement cette fabrication, tout comme celle du ciment obtenu par le traitement des matières argileuses, demande des soins constants pour produire des résultats.

S'il arrive que l'on constate qu'un échantillon de ciment portland de laitier donne de mauvais résultats, il ne faut en accuser que le manque de soins apportés dans sa fabrication et peut-être aussi, jusqu'à un certain point, le relâchement survenu dans cette fabrication par l'adoption d'un procédé éventuellement plus simple et par suite plus économique, mais aussi moins précis.

(*A suivre.*)



RAPPORTS ADMINISTRATIFS

—

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. A. MARCETTE

Ingénieur en chef, Directeur du 1er arrondissement des Mines, à Mons

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1902

—

Charbonnage de Blaton à Bernissart; Siège d'Harchies; Foncement par le procédé Poetsch (1).

[62225]

Puits n° 1. — La reprise de l'enfoncement ayant été décidée après l'achèvement du bétonnage des trous de sonde (terminé le 28 décembre 1901), on a fait, du 2 au 8 janvier 1902, les préparatifs nécessaires en vue d'extraire à l'aide d'un treuil les eaux remplissant le puits et de remater les joints du cuvelage; l'exhaure commencé le 8 janvier, se poursuivit sans incident jusqu'à la profondeur de 232 mètres qui fut atteinte le 29 janvier; à ce niveau il existe un raccord en bois entre deux passes du cuvelage. La venue d'eau, primitivement de $2^{m3}900$ par heure, était tombée à $1^{m3}500$ après « brandissage » de ce raccord, lorsque le gonflement des coins et picots en bois fit éclater trois des trente-deux segments dont se compose la trousse. La venue d'eau remonta alors à 5 mètres cubes par heure.

Un raccord en acier a été commandé en vue de remplacer le raccord en bois. L'exécution des pièces, qui doivent le constituer, est très délicate et ce n'est qu'après s'être adressé à plusieurs constructeurs renommés qu'on en a trouvé un qui a consenti à s'en charger. En attendant, des demi-lunes en chêne sont calées par de fortes traverses contre le raccord pour prévenir tout nouveau danger.

Après avoir achevé le rematage du cuvelage jusqu'à sa base ($245^{m}70$), on a vidé et nettoyé le puits jusqu'au fond (257 mètres); afin de battre la venue, on installa au pied du cuvelage deux bacs en tôle de 4 mètres cubes, pour recueillir les eaux du raccord de 232

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. V, 2e liv. p. 264, 3e liv. p. 467, t. VI, 1re liv., p. 167, 3e liv., p. 529 et t. VII, 1re liv., p. 24, 3e liv. p. 731.

mètres et les eaux refoulées du fond par une petite pompe Tangye qui y fut descendue.

Les bacs étaient vidés au moyen de tonnes de 1 mètre cube de capacité.

Le serrage de l'armature en chêne à 232 mètres et la dilatation du cuvelage sous l'action de la conduite de vapeur, ont fait tomber la venue à $1^{m3}167$, pendant quelques jours, mais elle revint ensuite à $5^{m3}800$.

Ces travaux ayant duré jusqu'au 21 mars, on reprit le 22 le creusement du puits; le 23 avril la profondeur de $266^{m}20$ fut atteinte. On arrêta le creusement pour murailler jusqu'à 257 mètres.

Ce travail fut terminé le 5 mai ; le creusement fut repris aussitôt et atteignit, le 30 juin, la profondeur de $274^{m}90$.

Entretemps, la petite pompe Tangye a été démontée et remplacée par une autre plus forte et refoulant directement les eaux des bacs à la surface.

Il y a lieu de signaler la recoupe vers 274 mètres d'une passée de charbon de $0^{m}40$, inclinée sous un angle de 26°5. Ce charbon est très collant et paraît convenir à la fabrication du coke.

Puits n° 2. — L'entretien du mur de glace a été continué à l'aide de deux compresseurs d'ammoniac produisant environ 185,000 frigories à l'heure.

La température moyenne de la solution incongelable est restée à — 13° 1/4 ; jusqu'au 31 mai, ces compresseurs produisaient trop de froid et ont été arrêtés 3 heures par jour.

A partir des premiers jours de juin la chaleur atmosphérique a obligé de réduire les arrêts à 20 minutes chaque jour.

A la fin de mai, des fuites s'étant déclarées au circuit n° 3, on rétablit ce dernier en introduisant dans le grand tube deux tubes de moindre diamètre réunis à leur base par un segment de tore en acier.

Du 1er janvier au 24 février, le creusement du puits fut poursuivi de $82^{m}10$ à $110^{m}85$ ce qui représente $0^{m}70$ d'avancement par jour de travail.

Du 25 février au 14 mars, le cuvelage fut placé et bétonné entre les niveaux de 50 et de $110^{m}85$.

Du 15 mars au 30 juin, le puits a été creusé jusque $174^{m}75$; l'avancement a été de $0^{m}73$ par jour de travail.

Il a fallu couper les tubes des sondages nos 1, 5, 8 et 3 qui, par suite de déviations, pénétraient dans le puits ; toutefois, le circuit n° 3 est resté en activité.

Charbonnage de l'Espérance : Creusement de tunnels inclinés (1).

[62225]

L'avancement des tunnels inclinés a été retardé par des venues d'eau de 9 à 10 mètres cubes à l'heure ; on a voulu les combattre en rendant étanche le revêtement en maçonnerie par des injections de ciment, effectuées par le procédé Portier.

Ces essais ont montré qu'il était nécessaire de laisser un orifice d'écoulement à la venue qui, par la réalisation de l'étanchéité du revêtement, a été concentrée en un seul point.

Dans le tunnel n° 1, destiné à l'extraction, l'avancement a été de 60 mètres, ce qui porte la longueur totale à 170 mètres et la profondeur verticale du front à 58 mètres ; la maçonnerie suit le front de très près.

Dans le tunnel n° 2, destiné à l'aérage, l'avancement a été de 120 mètres, la longueur totale est ainsi devenue 205 mètres et le front du tunnel s'est trouvé à la profondeur de 70 mètres.

Les terrains n'ont pas gagné en résistance, et les pressions exigent un boisage soigné ; les venues d'eau, aisément battues par les pompes électriques, ont rendu le travail plus difficile. L'absence de dureté des roches n'a pas encore permis la mise en service des perforatrices électriques.

En présence de la persistance de la rencontre des terrains altérés, il faut conclure que les tunnels suivent parallèlement le versant Nord du bassin de la mer crétacée, ce qui n'est pas sans faire naître des inquiétudes au point de vue des venues d'eau.

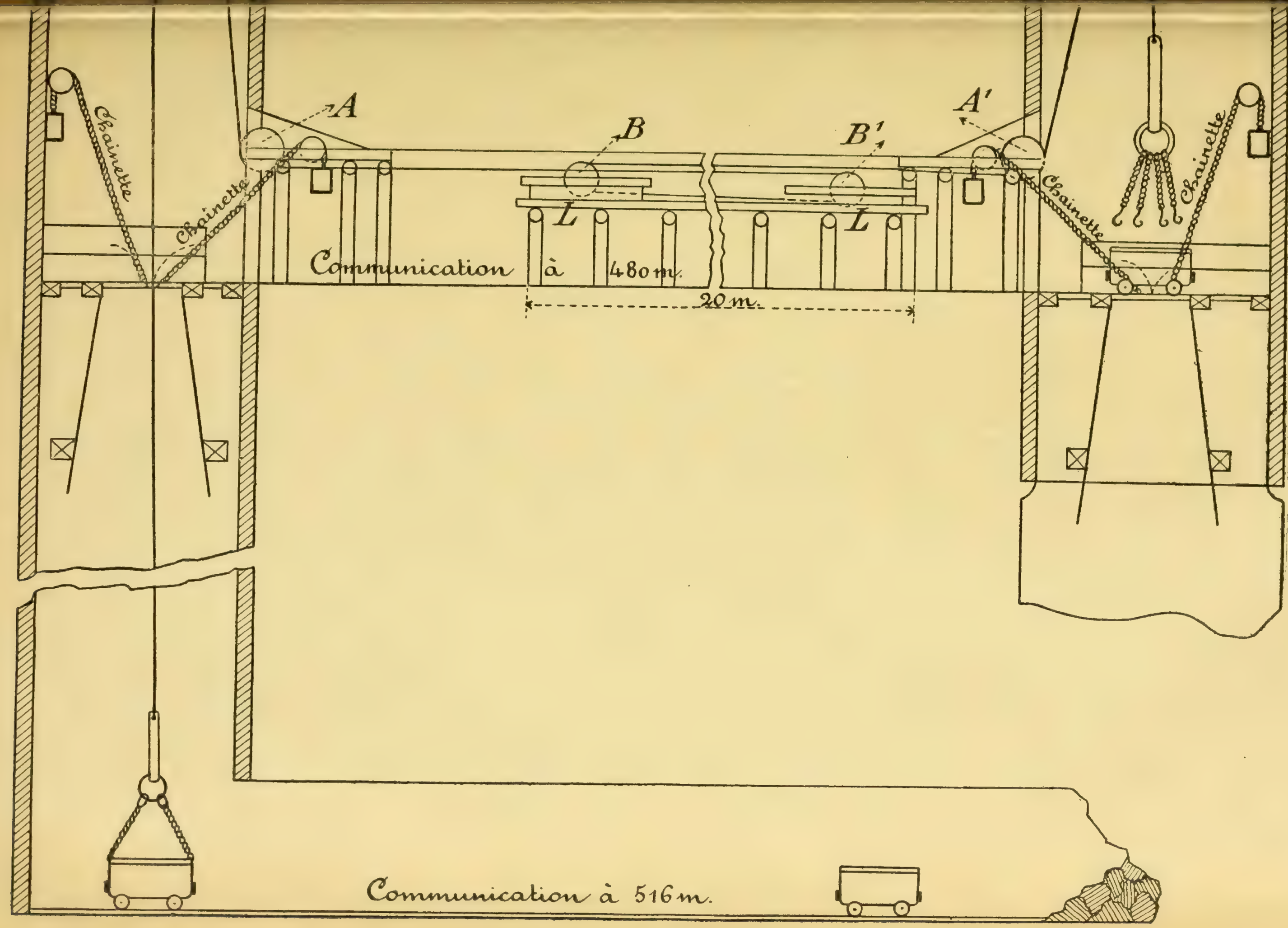
Charbonnage du Grand-Bouillon (Société du Borinage central) ;
2e siège : Enfoncement sous stot du puits d'extraction.

[62225]

M. l'Ingénieur Nibelle décrit dans les termes suivants le procédé suivi pour l'enfoncement sous stot du puits d'extraction du 2e siège du charbonnage du Grand-Bouillon.

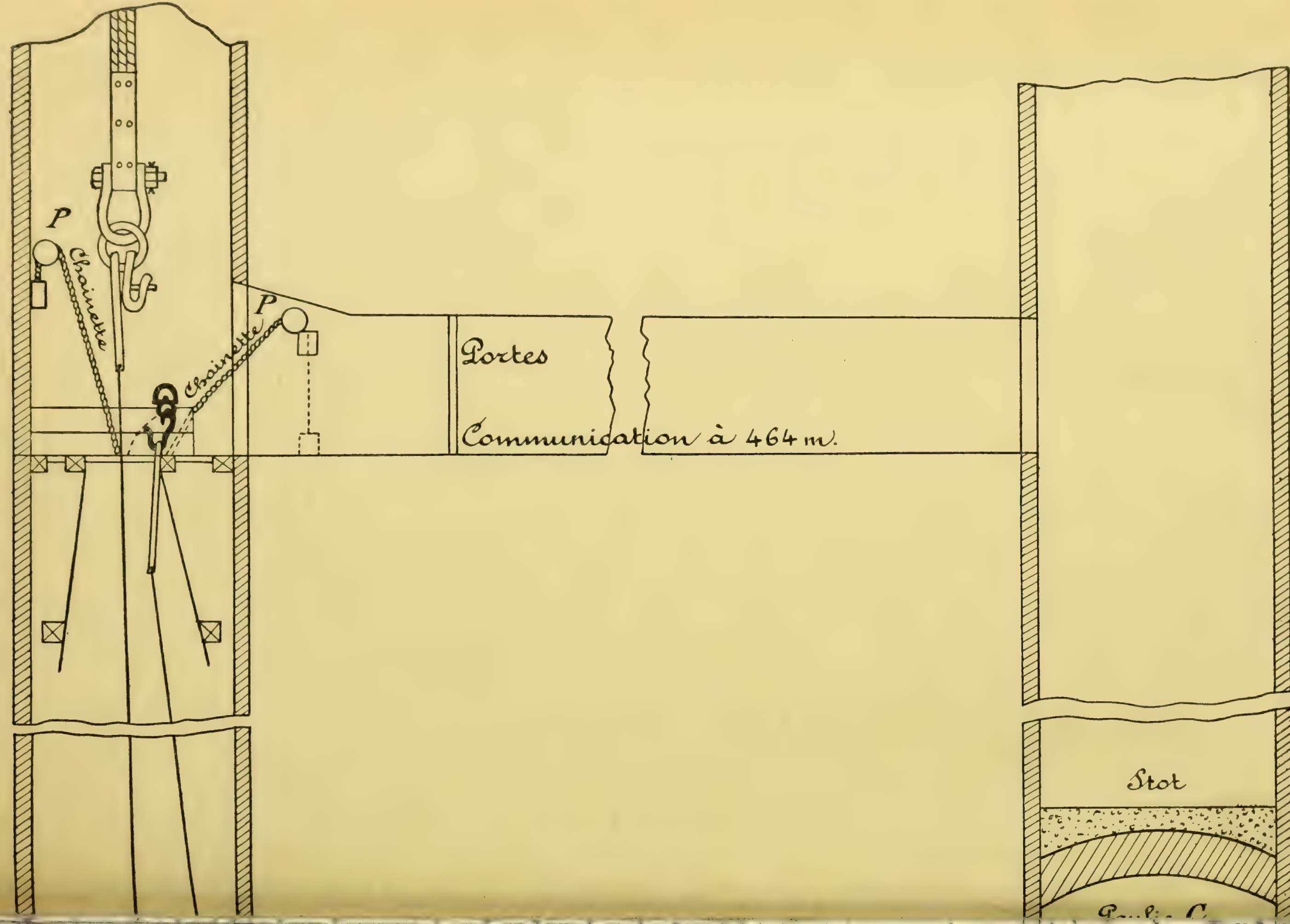
« Le puits n° 3 (extraction) du 2e siège du Charbonnage du Grand-Bouillon, a été autrefois enfoncé jusqu'à la profondeur de 472 mètres,

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. VII, 1re liv. p. 30 et 3e liv., p. 744.



Chainette
Chainette
A
B
B'
A'
Chainette
Chainette
L
L
Communication à 480 m.
20 m.
Communication à 516 m.

Fig. 1.


Puits d'aérage
Puits d'extraction
P
Chainette
P
Chainette
Portes
Communication à 464 m.
Stot

fond de la potelle et dessert un accrochage au niveau de 464 mètres. Pour l'approfondir jusqu'à la cote de 516 mètres, la Direction résolut de mettre à profit, pour l'extraction des déblais, le cabestan à vapeur installé à l'orifice du puits d'aérage n° 4, distant de 22 mètres du puits d'extraction et déjà enfoncé jusqu'au niveau de 516 mètres.

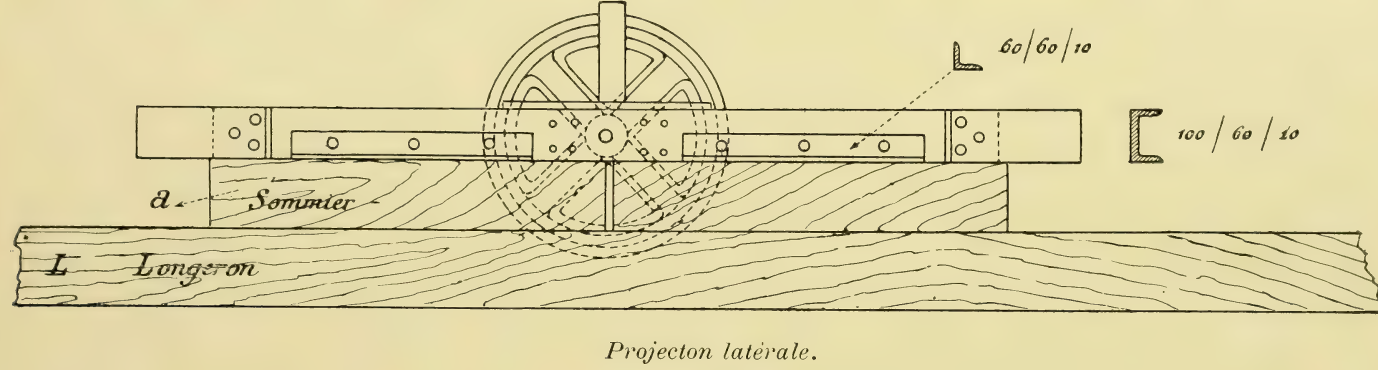
» Un chassage parti du puits d'aérage à la cote de 480 mètres, recoupa l'axe du puits d'extraction à quelques mètres sous le stot ménagé au fond de la potelle et le creusement fut commencé. En vue d'éviter des transbordements inutiles, on fit usage des wagonnets ordinaires de la mine, qui furent munis de quatre oreilles solides en fer permettant de les accrocher directement aux chaînettes d'un câble rond desservant l'enfoncement du fond à 480 mètres, puis à celles d'un autre câble fonctionnant dans le puits d'aérage de 516, et 480 à 464 mètres, niveau où les chariots étaient roulés immédiatement jusqu'à la cage d'extraction; ces deux câbles s'accrochaient alternativement à 464 mètres à la patte du câble plat métallique du cabestan à vapeur du puits d'aérage par lequel ils se trouvaient ainsi directement actionnés, dispositif dispensant de l'installation de treuils et de tracteurs à 464 et à 480 mètres.

» Le croquis ci-joint montre la disposition des poulies de renvoi A et A' du câble desservant l'enfoncement et les poulies mobiles B et B', ou compensatrices permettant l'allongement de ce câble au fur et à mesure des progrès de l'enfoncement.

» Ces poulies mobiles reposent sur deux fers ⊏ de $0^m10 \times 0^m06 \times 0^m01$ fixés eux-mêmes par des cornières à deux pièces de bois horizontales a et b (voir fig. n° 2), lesquelles peuvent glisser sur deux longerons L placés d'un bout à l'autre de la communication de 480 mètres.

» Ces longerons sont portés de mètre en mètre par des cadres de 1^m20 de hauteur. Ils sont percés de trous verticaux de 0^m75 en 0^m75 dans lesquels peuvent se passer des tire-fonds, traversant les sommiers du châssis de la poulie. En déplaçant le châssis de 0^m75 sur les longerons, on allonge le câble de 1^m50.

» Des planchers avec trappes à contrepoids de $1^m20 \times 1^m80$ ferment les deux puits au niveau de 480 mètres et le puits d'aérage à 464 mètres. Ces planchers surmontent des entonnoirs en bois servant à guider les chariots. Ils sont pourvus aussi de garde-corps et ne possèdent, outre les trappes, d'ouverture que pour les échelles (non figurées au croquis) sur lesquelles circule le personnel. C'est par ces ouvertures et les interstices des planches que l'aérage des canars fait retour au ventilateur.



Projecton latérale.

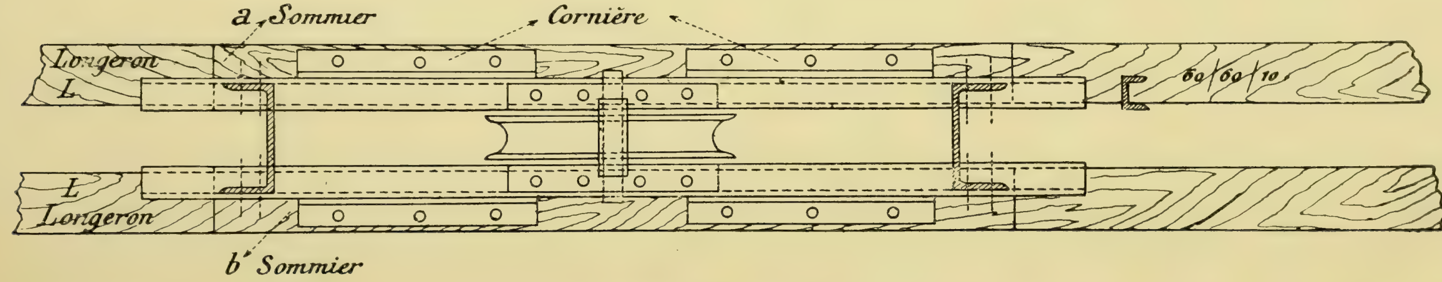


FIGURE 2.

Projection horizontale.

» Les échelles sont isolées dans leur compartiment par un lambrage très simple et très pratique, formé de cinq bandes de toiles métalliques en fil de fer galvanisé de 4 m/m d'épaisseur, 50 m/m de maille et larges de 0m25, tendues verticalement du haut en bas du puits. Elles forment une cloison très efficace se posant et s'enlevant très rapidement et peuvent être coupées, en cas de besoin, immédiatement

» On peut y accrocher des lampes et des outils fort facilement. On les lie avec du fil de fer aux rails Vignole placés tous les deux mètres pour soutenir les paliers et les pilots d'échelles.

» Le prix de ces bandes est seulement de fr. 0-56 par mètre courant, ce qui met à fr. 2-80 le mètre de lambrage.

» Les deux puits d'aérage, en même temps puits aux échelles, de la Société en sont pourvus sur toute leur hauteur.

» Je signalerai aussi que les pilots des échelles sont constitués de fers ronds de même épaisseur que les échelons. On a soin de les faire coïncider avec ceux-ci, en sorte qu'ils ne gênent nullement la circulation et n'exposent pas les ouvriers à de faux-pas comme c'est le cas ordinaire avec les pilots en bois, nécessairement de plus fort diamètre. Les échelles sont fixées à ces pilots par des agrafes en fer à clavette, du type dessiné au croquis n° 3. »

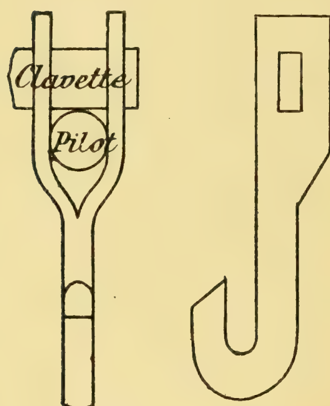


Fig. 3.

Charbonnage du Buisson : Revêtement des bouveaux.

[62225]

Voici au sujet des méthodes employées au charbonnage du Buisson pour le soutènement des galeries, une notice rédigée par M. l'Ingénieur Lemaire.

« On abandonne complètement au charbonnage du Buisson, l'emploi des cadres en fer pour le soutènement des galeries.

» Ces cadres étaient surtout employés dans les travers-bancs.

» Dans la concession considérée, les terrains traversés par les bouveaux, sont en général très mauvais et les galeries sont humides.

» Les cadres étaient formés de deux tronçons de poutrelles en fer double T, de 100 m/m de hauteur, 80 m/m de largeur et 10 m/m d'épaisseur, réunis à leur sommet par des éclisses boulonnées.

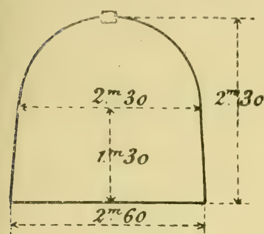


Fig. 4.

» Ils étaient distants de 1 mètre environ et étaient entretoisés au moyen de rondins de bois, logés entre les ailes du fer double T.

» A leur partie supérieure, ils étaient reliés par des « queues » ou tirants en fer.

» Les extrémités des cadres reposaient directement sur le sol de la galerie sans interposition de semelles.

» Dans les terrains où les poussées sont considérables, on a reconnu à ces cadres les inconvénients suivants qui ont motivé leur abandon :

» 1° Sous l'action des pressions de terrains, les cadres subissent rapidement d'importantes déformations et pour les cadres d'acier il se produit des ruptures, principalement un peu au-dessus de la naissance de la partie cintrée. Ces déformations, auxquelles il n'est pas possible de remédier sur place sans remplacer le cadre, constituent une gêne pour la circulation des wagonnets et des chevaux. Au bout de peu de temps, on est obligé, pour obvier à cet inconvénient, de déplacer les voies ferrées et même de faire le service de traction à simple voie, bien que les bouveaux soient établis à double marche. On perd donc rapidement de ce chef, l'avantage que présente, aupoint de vue du transport, un bouveau à large section et à double voie.

» Les cadres en bois n'offrent pas le même inconvénient; il est toujours possible de rétablir facilement la circulation normale des wagonnets en entaillant un montant gênant ; en outre, le remplacement d'un montant de cadre en bois peut se faire plus rapidement que celui d'un segment de cadre en fer ;

» 2° Par suite des pressions de terrain, les extrémités des cadres en fer pénètrent rapidement dans le mur des galeries à des profondeurs qui peuvent atteindre 1 mètre à 1m20.

» Il en résulte d'abord une réduction de la section; de plus, après un certain temps, le sol de la galerie est découpé le long des parois, suivant une ligne pointillée qui facilite beaucoup le soulèvement du mur ; de là, nécessité de « rebactages » continuels.

» Les montants en bois ne pénètrent pas aussi facilement dans le sol ;

» 3° L'enlèvement d'un cadre déformé et qui a pénétré dans les parois de la galerie, est une opération longue, difficile et par suite onéreuse. On est obligé de le dépecer sur place au burin, ce qui demande un temps considérable.

» Il n'est pas possible de laisser dans le sol des bouts de poutrelles qui pourraient blesser les chevaux ; il n'en est pas de même pour les montants en bois, dont les extrémités dépassant le sol, peuvent être recépées à la hâche.

» En raison de la nécessité d'enlever complètement le cadre en fer avant de pourvoir à son remplacement, du temps plus considérable que cette opération exige et de la plus grande difficulté qu'elle présente, l'enlèvement d'un cadre en fer offre plus de danger que celui d'un cadre en bois et peut amener des éboulements ;

» 4° Enfin, la possibilité de réparer à la surface les cadres déformés est un avantage plus théorique que pratique. A moins de posséder des machines spéciales, il est difficile de redresser économiquement à la forge des cadres tordus. On peut tout au plus, faire servir comme « chapeaux » les parties les moins détériorées ; le reste passe aux mitrailles.

» Pour ces motifs, la Direction du charbonnage s'est décidée à abandonner l'emploi des cadres métalliques et à recourir aux revêtements mixtes en maçonnerie et poutrelles en fer dans les terrains à fortes poussées, et au boisage dans les autres.

» Le revêtement mixte avec chapeaux en fer et montants en bois a été abandonné également.

» Dans les terrains où les poussées sont intenses, les beiles en fer en pénétrant dans le bois font infailliblement éclater les montants.

» Il faudrait, pour éviter cet inconvénient, recourir à des dispositifs spéciaux pour armer la partie supérieure des montants. L'expérience n'a pas été favorable aux divers essais qui ont été tentés dans cette voie.

» Dans le mode de revêtement actuellement employé dans les parties les plus mauvaises des bouveaux, les pieds droits seuls sont en maçonnerie. La voûte est formée au moyen de chapeaux en fer, distants de 1 mètre environ d'axe en axe et reliés par des « queues » ou tirants en fer formés de verges recourbées en boucle à leurs extrémités. Ces chapeaux sont légèrement cintrés de manière à présenter au centre une flèche de $0^{m}25$; ils sont fabriqués au moyen de poutrelles double T de 100 m/m de hauteur, 80 m/m de largeur et 10 m/m d'épaisseur ; leurs extrémités, redressées horizontalement, reposent

sur la maçonnerie par l'intermédiaire de fortes semelles en chêne, afin d'éviter leur pénétration dans les pieds droits. Ces derniers sont des muraillements en moëllons de 0m45 d'épaisseur, légèrement arqués vers l'intérieur de la galerie, de manière à présenter une courbure de 0m15 de flèche.

» Ils sont construits au moyen de fragments de grès ou de schistes

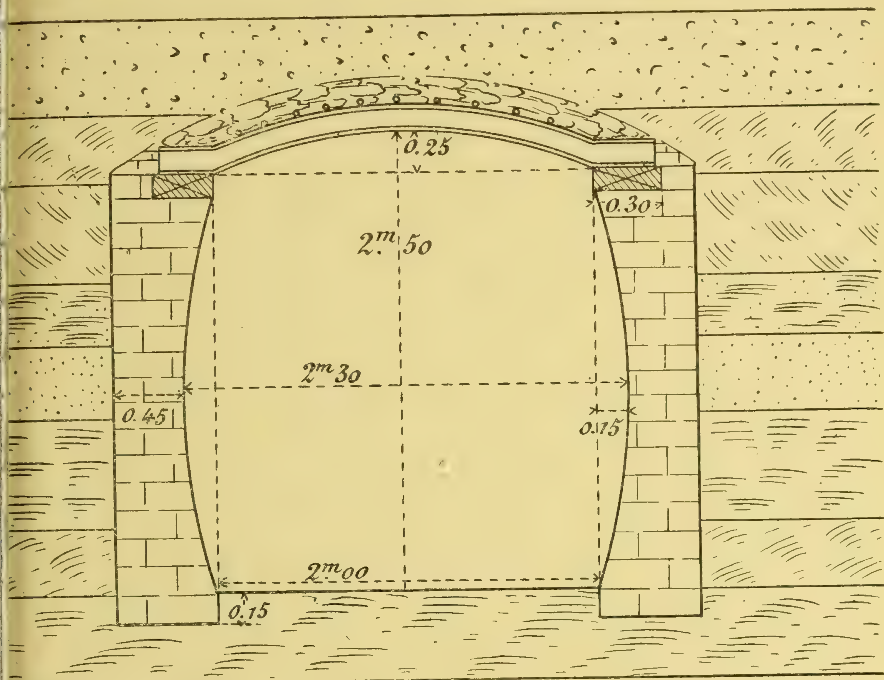


Fig. 5.

enchevêtrés de manière à faire liaison en tout sens et posés à bain flottant de mortier pour éviter que les cailloux ne soient en contact uniquement par leur partie en saillie.

« Ces murs sont blanchis à la chaux en vue de faciliter l'éclairage. »

Charbonnages des Chevalières : Emploi de béton pour le revêtement des puits.

[62228]

M. l'Ingénieur Lemaire décrit comme suit une application du béton au revêtement du puits d'aérage du siège Sainte-Catherine du charbonnage des Chevalières, entre les étages de 762 et 813 mètres.

« C'est le deuxième essai de l'espèce effectué à ce charbonnage.

» Le premier essai a été appliqué en 1900, au revêtement du puits d'extraction et des puits d'aérage du siège Saint-Charles, entre les étages de 810 et de 760 mètres.

» Le béton employé au puits Saint-Charles, était formé de ciment de laitier, de laitier granulé et de briquaillons provenant de la démolition de fours à coke.

» La composition en volume était la suivante :

1 partie de ciment de laitier ;
4 parties de laitier granulé ;
10 parties de briquaillons.

» Les dimensions des briquaillons pouvaient atteindre 6 et 8 centimètres.

» L'épaisseur de revêtement était de 0^m40.

» Ce revêtement, qui existe depuis deux ans, s'est bien comporté comme résistance, mais sa surface n'est pas restée lisse ; des briquaillons se sont détachés des parois des puits.

» Pour éviter cet inconvénient on a augmenté la proportion de ciment entrant dans la composition du béton employé au puits Sainte-Catherine.

» Ce béton est formé de :

3 parties de ciment de laitier;
9 parties de cendres de chaudières;
16 parties de ballast.

» Le ballast qui provient des carrières de porphyres de Lessines, se compose d'éléments plats de 1 à 6 centimètres de largeur et de longueur et de 1/2 à 1 centimètre d'épaisseur. Ce béton est plus compact que celui du puits Saint-Charles. Il y a lieu cependant de faire observer que les cendres de chaudières, qui sont assez friables, paraissent convenir moins bien à la fabrication d'un béton que le sable de laitier, matière dure et à arêtes vives. »

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. SMEYSTERS

Ingénieur en chef, Directeur du 3e arrondissement des Mines, à Charleroi

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1902

—

Charbonnage du Nord de Charleroi : Puits n° 4 : Etablissement d'un triage avec épierrage à sec (système Allard).

[62278]

Un triage avec épierrage à sec, système Allard, de Châtelineau, a été établi au siège n° 4 du charbonnage du Nord de Charleroi, à Courcelles.

Cette installation a été étudiée pour une production journalière de 1,000 tonnes.

Voici la description qu'en donne M. l'Ingénieur Velings :

« Les wagonnets, au sortir du puits, sont amenés à un culbuteur rotatif à mouvement différentiel et déversent les charbons sur un crible équilibré à oscillations longitudinales, crible composé de deux parties superposées permettant le classement suivant :

» La partie supérieure formée de deux tables successives, en tôle à trous ronds, donne :

» 1° Les houilles et les gailletteries au-dessus de 120 m/m ;

» 2° Les gailletteries de 120 à 90 m/m ;

» 3° Les gailletteries de 90 à 50 m/m ;

» La partie inférieure, également formée de tôles à trous ronds, donne :

» 4° Les têtes-de-moineaux de 50 à 40 m/m ;

» 5° Id. id. de 40 à 30 m/m ;

» 6° Les braisettes de 30 à 20 m/m ;

» 7° Id. de 20 à 15 m/m ;

» 8° Enfin, les poussiers de 15 à 0 m/m.

» La division en un si grand nombre de catégories est nécessaire pour permettre l'épierrage à sec sur les appareils spéciaux du système Allard.

» Le principe de ce système est basé sur ce fait que la plus grande

partie des pierres schisteuses qui salissent le charbon sont de forme aplatie, alors que la forme des morceaux de charbon se rapproche généralement du cube ou du rhomboèdre.

» Chaque épierreur est composé d'une succession de petites grilles à barreaux présentant une section triangulaire, dont l'angle supérieur varie pour un même barreau d'une façon insensible depuis l'angle obtu, au point d'arrivée des charbons, jusqu'à l'angle aigu à leur sortie.

» On comprend aisément que le charbon cubique dépasse sans encombre l'épierreur, tandis que les pierres plates, dressées par suite de la forme des barreaux, glissent sous la grille.

» Sous l'épierreur se trouve une tôle perforée, au travers de laquelle passe le déchet de charbon provenant du bris sur les appareils.

» Chaque épierreur est dédoublé, un appareil semblable se trouvant en dessous du premier. Le tout est animé d'un mouvement d'oscillation longitudinal pour provoquer la marche du charbon.

» Revenons maintenant aux diverses catégories. Les houilles et les grosses gailletteries au dessus de 120 m/m se déversent sur un transporteur ; les houilles sont reprises à la main et les grosses gailletteries vont se déverser dans une trémie à allongement et à mouvement de rotation, commandé par une grue et permettant le chargement direct dans les wagons, l'ensemble du triage étant monté au dessus d'un réseau de voies ferrées. La partie supérieure de la trémie est formée d'une grille au travers de laquelle passent les déchets provenant des bris des charbons.

» Les gailletteries de 120 à 90 m/m sont déversées sur un transporteur, épierrées à la main et chargées par une trémie identique à la précédente.

» Les gaillettins de 90 à 50 m/m déversés par un transporteur peuvent également être chargés directement ou être repris sur un transporteur-collecteur qui les amène dans un accumulateur dont nous parlerons tantôt.

» Les quatre catégories de 50 à 15 m/m vont au sortir du crible dans quatre épierreurs dédoublés, dont les grilles sont proportionnées à la catégorie à traiter.

» Au sortir des épierreurs, les têtes-de-moineaux et les braisettes peuvent être chargées séparément ou versées sur le transporteur-collecteur pour se rendre à l'accumulateur.

» Les poussiers tombent sur un transporteur et peuvent aussi être chargés séparément ou versés sur le transporteur-collecteur.

» L'accumulateur comprend quatre compartiments séparés pour recevoir les poussiers, les 15-50, les 50-90, le quatrième compartiment étant réservé au charbon devant entrer en mélange, suivant le produit que l'on veut obtenir. A la base de cet accumulateur se trouvent deux mesureurs permettant d'un côté de reconstituer les fines (0 à 90 m/m) et de l'autre de concasser les tout-venant.

» Les débris de charbons provenant des épierreurs sont repris sur un transporteur et remontés à la recette supérieure pour être culbutés à nouveau.

» Les pierres sont reçues sur un transporteur; celles qui renferment encore une certaine proportion de charbon sont ramassées à la main et envoyées à la chaufferie; les autres sont remontées à la recette supérieure et envoyées au terril par le chemin de fer aérien.

» Un ascenseur est adossé au triage.

» Toute l'installation est mise en marche par un moteur à vapeur à deux cylindres horizontaux de 350 m/m de diamètre et 700 m/m de course, accouplés à 90°. La distribution se fait par tiroirs du système Rider, avec régulateurs Buss. »

Charbonnage de Sacré-Madame; Siège Mécanique : Plancher mobile pour le muraillement et la pose du guidonnage.

[62225]

M. l'Ingénieur Bailly donne, comme ci-dessous, la description d'un plancher mobile ayant servi pendant le muraillement et le guidonnage des puits du siège Mécanique du charbonnage de Sacré-Madame, à Dampremy, lors de leur réenfoncement :

« En *AAAA* se trouvent placés verticalement quatre guides de $0^m14 \times 0^m14$, de façon à former un rectangle pouvant circuler le long de la fosse, à l'intérieur des solives *M*. A ces quatre guides sont attachés, par de forts boulons, deux planchers *BB*, distants de 2^m66. On opère la fermeture totale de la section du puits par des clapets *CC* à charnières, lesquels reposent pendant le travail sur les solives et peuvent être relevés pendant la remonte du système. En *DD* se trouvent des taquets automatiques à contre-poids, placés à mi-distance des planchers *BB*. Les arbres des taquets sont portés par des crapaudines fixées aux quatre guides conducteurs *A*. Les taquets sont libres de tourner sur les arbres. Les becs des taquets passent dans les boutonnières *EE* fixées aux guides et viennent reposer sur les solives, car

ces dernières sont distantes de 1m33. Ce sont donc les becs des taquets pris entre les solives et le dessus des boutonnières qui supportent le plancher.

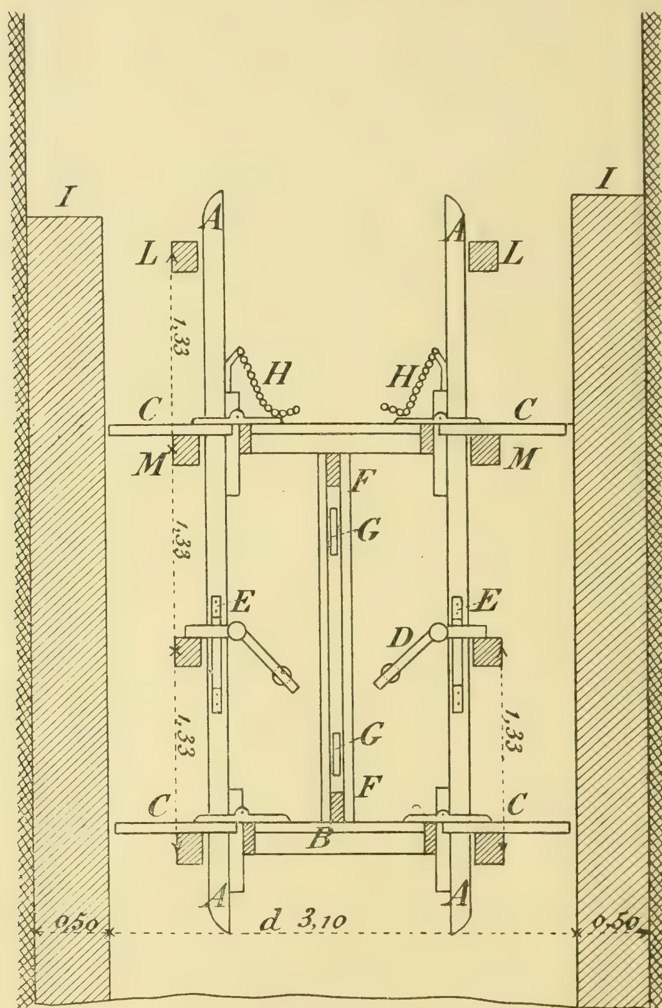


Fig. 1. — Coupe suivant XY.

» En *FF* se trouve un encadrement portant les galets *GG* destinés à diriger le plancher lors de sa descente.

» Enfin, en *IIII* sont les quatre chaînes qui devront s'accrocher au dessous de la cage de manœuvre pour la descente ou la remonte du plancher.

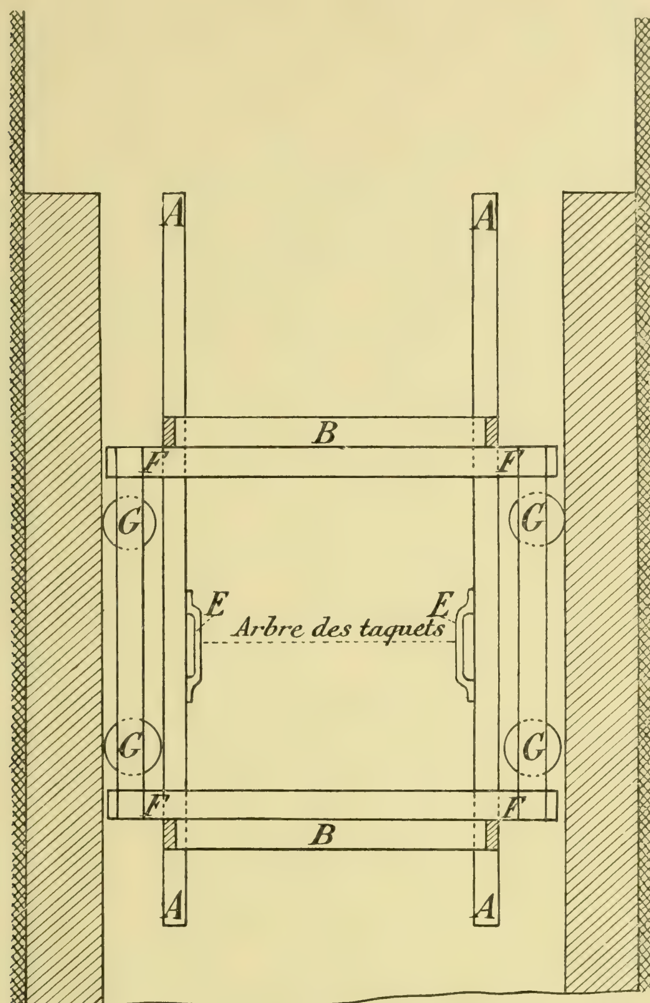


Fig. 2. — Coupe suivant *YY'*.

» Voici comment s'effectue le travail :

» 1° *Pour maçonner le puits :*

» Supposons que le puits soit maçonné jusqu'en *II*, et que *LL* soient les dernières solives placées.

» La cage de manœuvre est amenée assez bas pour qu'on puisse y accrocher le plancher au moyen des chaînes *HH*. Puis les clapets sont redressés et la manœuvre peut commencer. Pendant la montée, les becs des taquets viennent buter contre les solives *M* et s'effacent dans

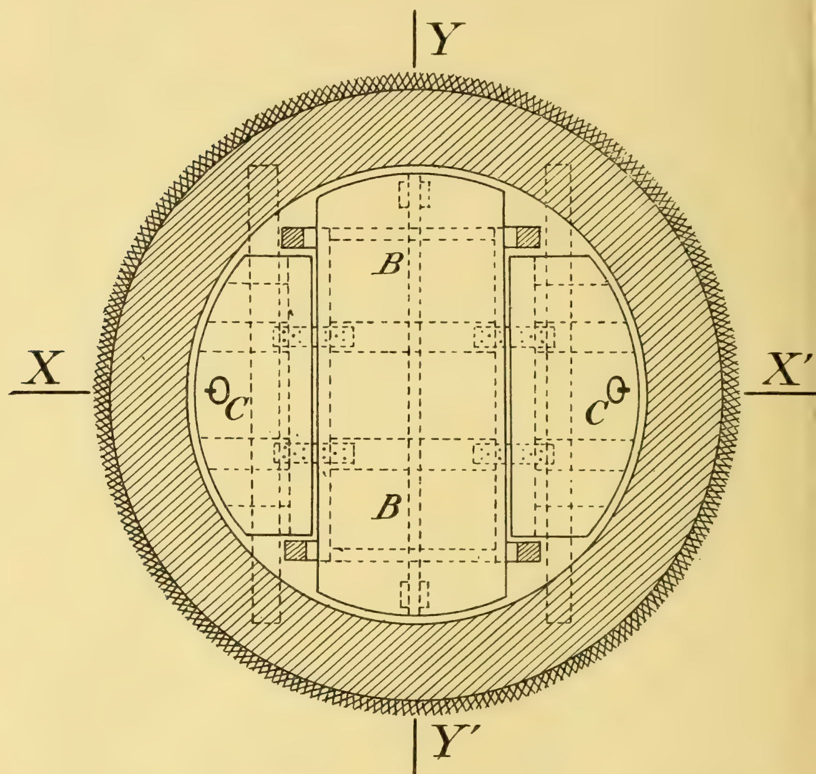


Fig. 3.

les boutonnières *E*, jusqu'à ce que la solive soit dépassée. A ce moment le contrepoids ramène le taquet dans sa position horizontale et le tout peut redescendre pour prendre appui sur les solives. Aussitôt après on rabat les clapets, on décroche les chaînes et on peut commencer à maçonner sur 1^m33 de hauteur, pour placer deux nouvelles solives. La durée des manœuvres n'excède pas dix minutes. Dans un puits

de diamètre : 3^{m}10 intérieur et 4^{m}10 extérieur, deux postes de dix heures, comprenant deux maçons et deux manœuvres ont maçonné une moyenne de 2^{m}80 de hauteur.

» 2° *Pour placer le guidonnage :*

» Le guidonnage se fait en descendant.

» Les clapets devenus inutiles ont été enlevés.

» Deux ouvriers se placent sur le plancher supérieur et deux autres sur le plancher inférieur.

» Les guides amenés par la cage de manœuvre sont glissés entre les solives et le plancher. Ce dernier repose, comme il a été dit plus haut, sur les solives.

» Supposons quatre guides placés. A ce moment, on accroche le plancher à la cage de manœuvre, on remonte quelque peu et on maintient levés les taquets, pour permettre au plancher de descendre ensuite d'une longueur de guide, soit 4 mètres. Arrivé à cet endroit, on permet aux quatre taquets de s'appuyer sur les solives et on décroche les chaînes d'attache. Les guides sont mis en place et éclissés, puis la manœuvre se continue.

» On a pu guidonner 32 mètres de fosse en un seul poste.

» Ce système, très simple, a parfaitement fonctionné sans aucun accroc. Sa grande simplicité et la sécurité qu'il assure pendant le travail en font un appareil recommandable. »

Fabrique de fer de Charleroi : Installations nouvelles.

[6691]

J'ai eu précédemment l'occasion de dire quelques mots sur les nouvelles installations faites à la Fabrique de fer de Charleroi, à Marchienne-au-Pont. Aujourd'hui que ces installations sont terminées, je crois devoir, à leur sujet, entrer dans des détails plus circonstanciés, qui me sont fournis par M. l'Ingénieur Raven.

Nouveau train à tôles. — Cette usine, en vue du laminage de tôles de grandes dimensions, a installé un nouveau train de laminoir. C'est un train-trio, système Thomas, dont les cylindres ont 0^{m}820 de diamètre et 2^{m}750 de longueur de table. Il est pourvu des deux côtés de releveurs hydrauliques et les cylindres sont équilibrés au moyen de balances également hydrauliques. Les vis de pression sont serrées mécaniquement par un embrayage à friction dont le mouvement est

pris sur la cage à pignon. Actuellement, le train ne se compose que de la cage à pignons et de la cage à tôles, mais l'installation est prévue de manière à pouvoir y adjoindre plus tard un train universel pour le laminage des larges plats.

Le train, qui sort des Ateliers de Fives-Lille, permet de laminer des tôles d'une largeur de 2^{m}65, avec longueur pouvant atteindre 12 mètres et une épaisseur comprise entre 27 $^{m}/_{m}$ et 6 $^{m}/_{m}$. Les appareils ont été calculés de manière à pouvoir laminer des lingots d'un poids de 5,000 kilogrammes maximum.

La machine qui l'active est monocylindrique, du système Hoyois; elle est pourvue d'une détente variable par le régulateur et marche à condensation.

Le cylindre à vapeur présente 1 mètre de diamètre et 1^{m}40 de course. Elle sort des Ateliers de Haine-Saint-Pierre, et dans les conditions actuelles de marche, développe une force utile de 300 chevaux qui pourra ultérieurement être portée à 700 et plus.

Le train est desservi par un four à chauffer, du système Bicheroux, à grandes dimensions, sur lequel on a placé une chaudière semi-tubulaire à surface de chauffe considérable. Le vent est fourni à ce four par un ventilateur activé par un moteur électrique de la force de 22 chevaux. Une enfourneuse hydraulique sert à l'enfournement des lingots. La halle qui abrite le nouveau train, mesure 53 mètres de longueur sur 25 mètres de largeur. Deux ponts roulants électriques y sont installés : le premier, pouvant lever cinq tonnes, est affecté au démontage du train; le second, de vingt tonnes, sert au transport des lingots du magasin au four et du four au train. Après laminage, les tôles sont tirées sur une taque à dresser, puis reprises par un pont roulant de 15 mètres de portée environ et d'une force de cinq tonnes pour être conduites aux cisailles.

Je signalerai ici l'établissement d'une forte cisaille à guillotine. activée électriquement et destinée au cisaillage des plus grosses tôles, Après avoir été cisaillées et pesées, les tôles sont transportées au magasin, lequel est lui-même desservi par un pont roulant identique au précédent.

La station centrale hydraulique, comme la station centrale électrique se trouvent installées dans la même salle.

Station centrale hydraulique. — Celle-ci comprend une pompe différentielle à vapeur, pouvant débiter 800 litres par minute, à la pression de 25 atmosphères; l'eau d'aspiration des pompes est en charge de deux à trois mètres sur les soupapes.

Les dimensions de cette pompe jumelle conjuguée sont :

Diamètre des cylindres à vapeur. . . .	420 m/m.
Diamètre des petits plongeurs . . .	108 m/m.
Diamètre des grands plongeurs . . .	150 m/m.
Course commune des pistons. . . .	500 m/m.
Nombre de tours par minute. . . .	50
Pression de l'eau refoulée.	25 atm.

L'accumulateur accompagnant cette pompe a une capacité de 500 litres et sa caisse à contrepoids est disposée pour contenir du laitier. Le diamètre du piston plongeur est de 430 m/m et sa course de 3m500. La pompe avec accumulateur a été fournie par la Société anonyme pour la construction des machines, à Liége.

Station centrale électrique. — Elle comprend deux dynamos génératrices identiques, à courant continu, hexapolaires, pouvant développer chacune 105 kilowatts en tournant à la vitesse de 400 tours par minute; elles donnent alors 250 volts aux bornes, en absorbant une force de 155 chevaux. Les induits des dynamos sont à rainures et à enroulement en tambour. Ils sont calés sur un arbre, ainsi qu'une poulie attaquée par courroie, par une machine à vapeur compound jumelle sortant des Ateliers Carels, à Gand. Le diamètre du petit cylindre est de 525 m/m; celui du grand est de 800 m/m; la course des pistons égale 1 mètre. Le nombre de tours par minute est de 70. La machine est pourvue d'un volant de 5m300 de diamètre et 1m050 de largeur, recevant une courroie large de 950 m/m. La poulie calée sur l'arbre des induits à 890 m/m de diamètre et 1m05 de largeur.

Cette installation est complétée par un compensateur destiné à assurer la bonne marche de l'éclairage de l'Usine et spécialement des lampes à incandescence. Ce compensateur est composé de deux dynamos compound de 3 kilowatts, dont le voltage aux bornes est de 125 volts et dont la vitesse atteint environ 1,400 tours par minute. Ces dynamos sont couplées électriquement en série et accouplées mécaniquement, en reposant sur une taque commune.

Le tableau de distribution, en marbre blanc, avec encadrement en bois, comporte les appareils nécessaires pour les dynamos et le compensateur : interrupteurs, voltmètres, ampèremètres, rhéostats d'excitation, les interrupteurs avec coupe-circuits pour l'éclairage et le transport de force dans l'Usine, ainsi qu'un voltmètre enregistreur et un voltmètre Thomson.

Cette installation électrique provient de la Société anonyme Elec-

tricité et Hydraulique, à Marcinelle, qui a également construit les quatre ponts roulants desservant le nouveau laminoir.

De même que la station centrale hydraulique distribue l'eau sous pression aux divers appareils élévateurs, cylindres, défourneuse et enfourneuse etc., la station centrale électrique fournit le courant nécessaire pour l'éclairage, les ponts roulants électriques et les moteurs électriques actionnant les divers appareils de l'Usine : ventilateurs, cisailles, machines-outils de l'atelier des forges, des tours à cylindres, planeuses, machines à essayer les éprouvettes, etc.

La vapeur nécessaire à ces nouvelles installations est donnée par les chaudières installées sur les fours à réchauffer les lingots et par une nouvelle batterie de quatre chaudières à toquerie, à deux tubes foyers intérieurs, système Cornwall-Galloway, de 100 mètres carrés de surface de chauffe et timbrées à 10 atmosphères.

Ces quatre chaudières sont identiques ; elles ont été fournies par MM. Fumière frères, de Forchies-la-Marche et la Société anonyme des Usines de et à Jumet.

Le corps principal de ces chaudières à $10^{m}50$ de longueur et $2^{m}300$ de diamètre.

L'alimentation en est assurée par deux petites pompes qui refoulent dans les chaudières de l'eau chauffée par les décharges de vapeur des diverses machines de l'Usine.

A l'effet de contrôler la marche de ses générateurs, l'Usine dispose de compteurs destinés à renseigner la quantité d'eau introduite, d'appareils pour l'analyse des gaz, de thermomètres pour relever la température de ces derniers, d'enregistreurs de pression, etc.

Toutes les chaudières ont été disposées de manière à pouvoir y adapter ultérieurement la surchauffe, et les machines sont construites en conséquence.

Ces remarquables installations marquent un nouveau progrès dans l'évolution que subit actuellement l'industrie sidérurgique de notre bassin.

Hauts-fourneaux ; Blindage picoté du creuset du haut-fourneau n° 9 de la Société anonyme de Marcinelle et Couillet.

Le développement considérable qu'a pris, dans ces dernières années, la fabrication de l'acier au convertisseur, par une répercussion naturelle, s'est étendue à celle de la fonte.

Il en est résulté la création de hauts-fourneaux à grande capacité, fortement soufflés, dont la production journalière a été poussée à 200 tonnes et au delà.

La marche intensive qui leur est imprimée a pour conséquence une corrosion rapide des briques de creuset et, malgré tous les soins apportés dans le choix des matériaux et dans leur appareillage, aussi bien que dans le dosage du lit de fusion, on constate des percées fréquentes, entraînant parfois des accidents d'une exceptionnelle gravité. Les causes précises de ces percées sont souvent difficiles à discerner. La composition chimique de la fonte, celle des laitiers, la haute pression du vent, qui peut atteindre 0^m75 de mercure, la hauteur du bain, qui s'élève parfois au même chiffre, enfin, l'action mécanique que le métal fondu exerce sur les parois du creuset, sont autant de causes agissant individuellement ou concurremment pour déconsolider le creuset sur l'un ou l'autre point et amener les percées, dont les effets sont particulièrement à redouter quand la fonte liquide vient en contact avec les eaux de refroidissement.

Des dispositions diverses ont été préconisées en vue d'en atténuer sinon d'en éviter les suites fâcheuses.

Voici celle que la Société anonyme de Marcinelle et Couillet a imaginée et dont application vient d'être faite à son haut-fourneau n° 9. (Voir fig. 4.)

Le système comprend un bac en tôles d'acier B de 25 $^m/^m$ d'épaisseur embrassant le pourtour extérieur du creuset. La profondeur de ce bac est d'environ 2 mètres et sa largeur de 0^m25. Le dessus se trouve à 0^m75 au dessus du fond du creuset, au niveau de la tuyère à laitier, tandis que le fond est à 1^m55 au dessous ; on a voulu par là, éviter les percées par le bas.

De forme circulaire, le bac entoure, comme il vient d'être dit, complètement la maçonnerie et ses deux extrémités sont solidement boulonnées aux stimplaires.

Le bac mis en place, on le remplit jusqu'à certain niveau, de terre plastique, dans laquelle on chasse, à l'aide de masses ou d'un mouton, des piquets A en fer de 40 $^m/^m$, dont l'extrémité inférieure a été appointie. Leur longueur est de 1^m900.

Le bac ayant une largeur de 0^m25, reçoit six rangées de ces piquets ce qui laisse un centimètre d'aisance.

Pour faciliter leur enfoncement ,il importe de gâcher, au préalable avec de l'eau, la terre plastique qui doit être de toute première qualité.

Au fur et à mesure que les piquets pénétrent dans la terre plastique ainsi préparée, celle-ci remonte en remplissant tous les vides et finit par s'extravaser. On doit avoir soin de les serrer fortement les uns contre les autres et, à cet effet, les derniers se terminent en forme de coin.

Pour permettre un facile écoulement de l'eau provenant soit des tuyères. soit des encadrements, la partie supérieure du picotage métallique forme un petit talus, la tôle intérieure dépassant à cet effet de 0^m10 la hauteur de la tôle extérieure.

Ainsi que nous le disions en commençant, la production intensive à laquelle sont soumis les hauts-fourneaux modernes, entraîne la corrosion rapide des briques du creuset. On a essayé d'y remédier en arrosant constamment la maçonnerie de grande quantité d'eau. Malheureusement, cette précaution, et l'expérience l'a démontré, reste inopérante, la faible conductibilité des briques pour la chaleur, s'opposant à ce que l'action de l'eau se fasse sentir suffisamment loin.

Le blindage picoté, que nous venons de décrire, s'oppose de prime abord aux déchirures qui peuvent se produire dans la maçonnerie. D'autre part, l'eau provenant des chapelles et des encadrements, coulant constamment sur le talus, refroidit le blindage et, en s'infiltrant entre les piquets, en empêche l'échauffement. La maçonnerie est ainsi mieux protégée que dans le cas des plaques ordinaires de blindage ayant la même épaisseur.

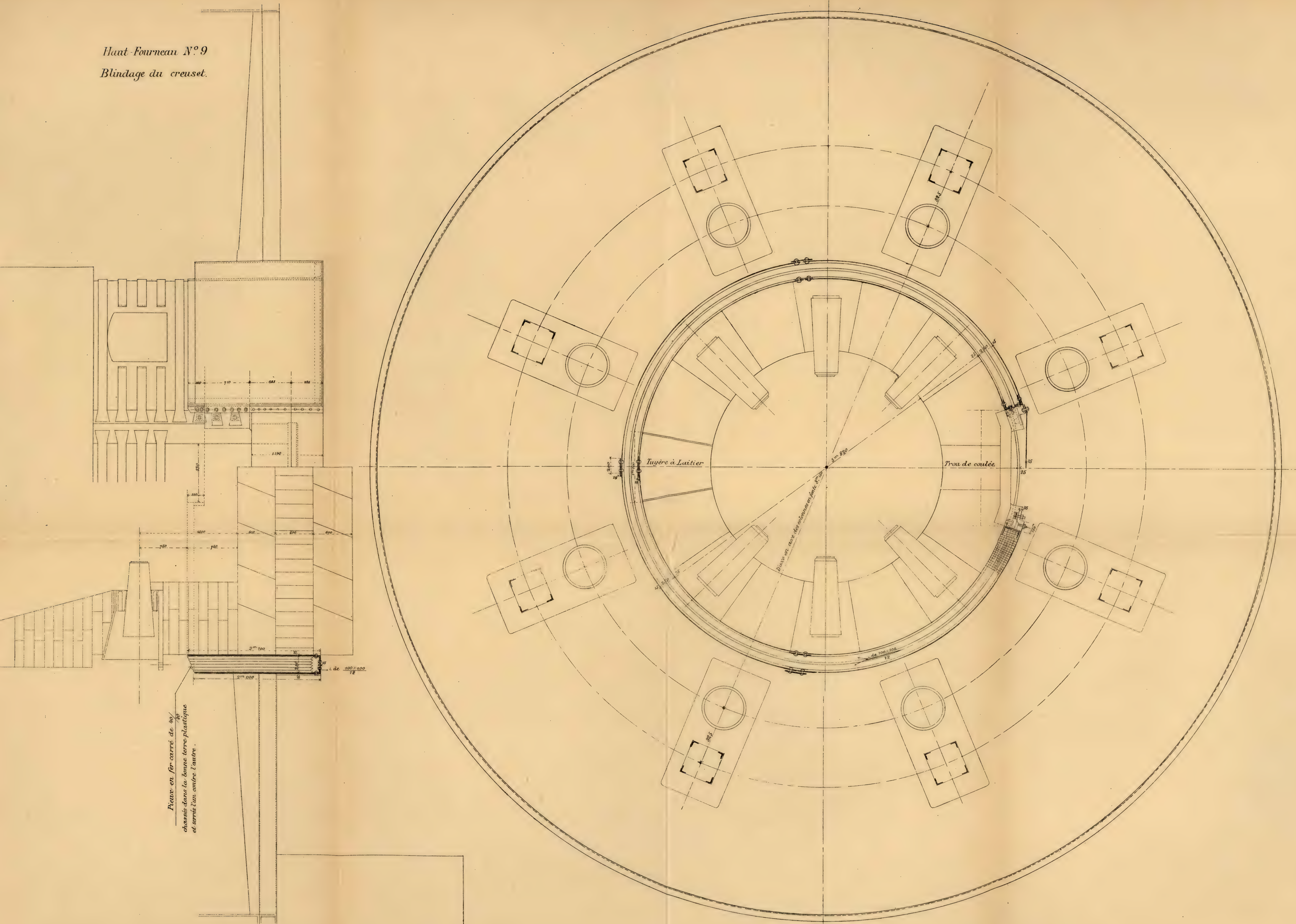
Si, malgré le dispositif adopté, une percée venait à se produire à travers la tôle intérieure, la fonte ne trouverait d'issue qu'à travers les rangées de piquets contre lesquels elle se figerait rapidement sans pouvoir atteindre la tôle extérieure.

Le danger résultant de la décomposition de l'eau au contact de la fonte liquide et l'explosion consécutive due à la recombinaison de l'hydrogène rendu libre ne paraît plus à craindre. La quantité d'eau qui pénètre dans le bac est, en effet, très minime et s'y trouve disséminée ; la fonte ne peut, dès lors, entrer en contact qu'avec la petite quantité dont l'argile plastique est imbibée.

Enfin, dans l'hypothèse où des percées multiples se manifesteraient, les parties atteintes de blindage ne formeraient plus qu'un bloc et, dans ce cas encore, le picotage atteindrait son but.

Le système que nous venons d'exposer, joint au support de la maçonnerie des étalages décrits dans mon précédent rapport, constituent deux innovations dont les résultats ne peuvent manquer que d'être favorables à la conservation du creuset, tout en annihilant les tendances aux percées

—



Haut-Fourneau N° 9
Blindage du creuset.
Tuyère à Laitier
Trou de coulée
Pieux en fer carré de 40/40
chassés dans la bonne terre plastique
et serrés l'un contre l'autre.

Note additionnelle de M. Smeysters

Ingénieur en chef, Directeur du 3me arrondissement des mines, à Charleroi

Sur un argile d'altération recouvrant la couche Veine-au-Loup, au puits n° 3 du Charbonnage de Courcelles.

[(55175(4395)]

Un travers-banc nord pris à 900 mètres en chasse couchant de la veine Pouyeuse à l'étage de 140 mètres du puits n° 3 du charbonnage de Courcelles, après avoir successivement recoupé Sept-Paumes à 37 m. 50, Grande-Veine à 59 mètres, Allaye à 115 mètres, fut poursuivi vers la couche dite Veine-au-Loup, laquelle a été atteinte 56 mètres plus loin. Cette couche, dont les terrains encaissants sont en général assez aquifères, y offre cette particularité d'être recouverte d'une argile d'altération grise compacte, onctueuse et plastique, présentant les caractères extérieurs d'une terre réfractaire. La roche comporte deux bancs : l'un, épais de 0m45, recouvre la veine; l'autre, de 0m25, lui est superposé. C'est la première fois, à ma connaissance, qu'une telle argile a été constatée sur la Veine-au-Loup, ordinairement accompagnée d'un faux toit schisteux et dur.

Elle résulte évidemment d'une altération sur place de ce dernier par l'action des eaux. Une analyse faite par les soins de M. R. Dubois, chimiste aux usines de la Providence, a donné les résultats ci-après :

Perte au feu	6 40
SiO^2	65 44
Al^2O^3	21.61
Fe^2O^3	1.69
Ph^2O^5	traces
CaO	0.90
MgO	0.79
S	0.04
Alcalis et non dosés	3.13
	100.00

Cette composition présente une grande analogie avec celle de certaines terres plastiques d'Andennes et de Forges-lez-Chimay, dont nous donnons ci dessous les analyses. La moindre quantité d'alumine et surtout la présence d'alcalis distinguent l'argile de la Veine-au-Loup de ces terres et en abaisse la valeur au point de vue de la réfracticité.

	Terres d'Andenne			*Terres de Forges*	
	I	II	III	I	II
SiO^2	67.50	65.76	65.00	65.00	62.50
Al^2O^3 et Fe^2O^3 . .	26.20	26.00	27.60	24.00	25.65
CaO	traces	»	1.60	»	»
Eau	6.30	8.24	5.80	10.50	11.80
	100.00	100.00	100.00	99.50	99.95

Je ne pense pas qu'on puisse tirer industriellement parti de cette argile houillère, mais il y avait un certain intérêt à montrer combien les eaux qui imprègnent les terrains de la Veine-au-Loup ont déterminé l'altération locale du schiste surmontant cette couche.

Charleroi, le 16 Janvier 1903.

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. C. MINSIER

Ingénieur en chef, Directeur du 4e arrondissement des Mines, à Charleroi

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1902

Charbonnages du centre de Gilly et d'Appaumée-Ransart : Application de l'électricité.

[6691]

Une application importante de l'électricité va être faite aux charbonnages du Centre de Gilly et Appaumée-Ransart de la Société des Houillères-Unies.

L'énergie électrique sera ici appliquée à actionner des pompes d'épuisement souterraines établies au siège Saint-Bernard, à Gilly, de la concession du Centre de Gilly, et aux sièges n° 1 et Marquis, à Ransart et Fleurus, de la concession d'Appaumée-Ransart, à activer une locomotive électrique dans les dépendances de surface du puits Saint-Bernard de la première concession et enfin, à alimenter des appareils d'éclairage, d'une part, dans les salles d'exhaure des puits Trieu-Albart, du siège Saint-Bernard, n° 1 et Marquis, des charbonnages précités, d'autre part, dans les dépendances de surfaee des sièges des Vallées et Saint-Bernard, du Centre de Gilly, n° 1 d'Appaumée Ransart et, dans l'avenir, du siège Marquis du dit charbonnage d'Appaumée.

Je me bornerai à une description sommaire du projet à réaliser.

Usine centrale. — Cette usine placée dans les dépendances de l'ancien puits du Feignat à Gilly comprendra notamment :

a) Deux génératrices triphasées de 400 kilowatts, à la tension de 3,150 volts, actionnées chacune par une machine à vapeur compound de 600 chevaux;

b) Deux dynamos à courant continu de 24 kilowatts, actionnées l'une par une machine à vapeur, l'autre par un moteur triphasé à 3,000 volts, pour l'excitation des alternateurs ;

c) Une dynamo à courant continu, activée par un moteur triphasé à 3,000 volts, pour activer la locomotive électrique.

Lignes. — Entre la centrale et le puits Trieu-Albart, la ligne est souterraine; entre cette centrale et les puits de Ransart et Fleurus, elle est aérienne.

La ligne souterraine, composée de deux câbles parfaitement isolés est à 1 mètre sous le sol; la ligne aérienne placée sur poteaux convenablement espacés, sera protégée par des filets de garde et des parafoudres; les câbles isolés, prolongeant ces lignes dans les puits, seront fixés aux parois de ceux-ci par des machoirs en bois.

Récepteurs. — Ces récepteurs sont :

1° Deux moteurs triphasés de 150 kilowatts, établis à la profondeur de 388 mètres du puits Trieu-Albart, et y activant chacun une pompe d'exhaure Ehrardt et Sehmer ;

2° Un système analogue, moteur et pompe de 150 kilowatts placés au niveau de 428 mètres du puits n° 1 ;

3° Un système analogue, moteur et pompe de 110 kilowatts placés au niveau de 354 mètres du puits Marquis ;

4° Une locomotive à courant continu, à 250 volts, avec prise de courant par archet sur ligne aérienne spéciale et retour par la voie, au puits Saint-Bernard ;

5° Des lampes à incandescence avec transformateur de 1 kilowatt, dans la salle des pompes du Trieu-Albart ;

6° Des lampes à incandescence avec transformateur de 1 kilowatt, dans celle du puits n° 1 ;

7° Des lampes à incandescence avec transformateur de 1 kilowatt, dans celle du puits Marquis ;

8° Des lampes à incandescence et à arc, avec transformateur de 15 kilowatts, établies dans la centrale pour l'éclairage de celle-ci et des dépendances du siège Saint-Bernard ;

9° Des lampes analogues, avec transformateur de 15 kilowatts, établies au siège des Vallées, pour l'éclairage des dépendances de ce siège ;

10° Enfin, des lampes semblables avec transformateur de 15 kilowatts, établies au puits n° 1, pour l'éclairage des dépendances de ce puits.

La question de l'éclairage des dépendances du puits Marquis est réservée.

L'installation dont il s'agit a été confiée à la Compagnie internationale d'électricité à Liége.

Société de Sambre et Moselle : Établissement d'une usine métallurgique à Montigny-sur-Sambre.

[6691]

La Société anonyme de Sambre-et-Moselle a poursuivi les travaux d'installation d'une usine destinée spécialement à la fabrication de l'acier, sur les terrains contigus à la fabrique de fer qu'elle possède à Montigny-sur-Sambre.

Cette usine comprendra :

a) L'aciérie proprement dite du système Thomas, avec notamment un atelier de fabrication des produits réfractaires, des fours à calciner la dolomie et des fours à cuire les fonds des convertisseurs ;

b) Une usine à ouvrer l'acier ;

c) Une batterie de vingt-quatre chaudières et quinze machines à vapeur ;

d) Une usine génératrice d'électricité, un réseau de distribution de l'énergie électrique, seize transformateurs, des lampes à arc et à incandescence, des électro-moteurs ;

f) Un atelier de parachèvement des cylindres de laminoirs ;

g) Un laboratoire de recherches chimiques.

Il serait prématuré de décrire plus longuement une installation non encore achevée ; disons cependant que les trois convertisseurs de l'aciérie seront susceptibles chacun d'une production de 15 tonnes par opération, et qu'une part très large sera faite à l'électricité, pour le service des appareils à établir tant dans cette aciérie que dans ses dépendances.

Au point de vue de l'électricité, l'établissement comprendra en effet :

1° Deux génératrices triphasées de 450 kilowatts, destinées à marcher en parallèle et une troisième de 75 kilowatts, le tout à la tension de 525 volts, ayant chacune pour moteur une machine à vapeur ;

2° Deux dynamos à courant continu, dont une de réserve, activées chacune par un moteur triphasé pour l'excitation des alternateurs ;

3° Une dynamo à courant continu activée par la machine à vapeur de l'alternateur de 75 kilowatts pour la même destination ;

4° 82 électro-moteurs triphasés d'une force totale de 2,000 chevaux environ, non compris ceux repris au numéro 2 ci-dessus ;

5° Des lampes à arc et à incandescence desservies par 16 transformateurs ;

6° Un réseau de distribution comprenant 7 circuits;

L'établissement des engins électriques a été confié à la Société anonyme *Electricité et Hydraulique* à Charleroi.

Les machines à vapeur ne seront donc affectées qu'au service des machines soufflantes des convertisseurs et cubilots, des trains blooming et finisseur et de quelques appareils secondaires, pompes alimentaires ou autres.

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. J. LIBERT

Ingénieur en chef, Directeur du 5e arrondissement des mines, à Namur

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1902

Charbonnage de Ham-sur-Sambre ; Puits Saint-Albert : Epuration des eaux d'alimentation des chaudières.

[62118]

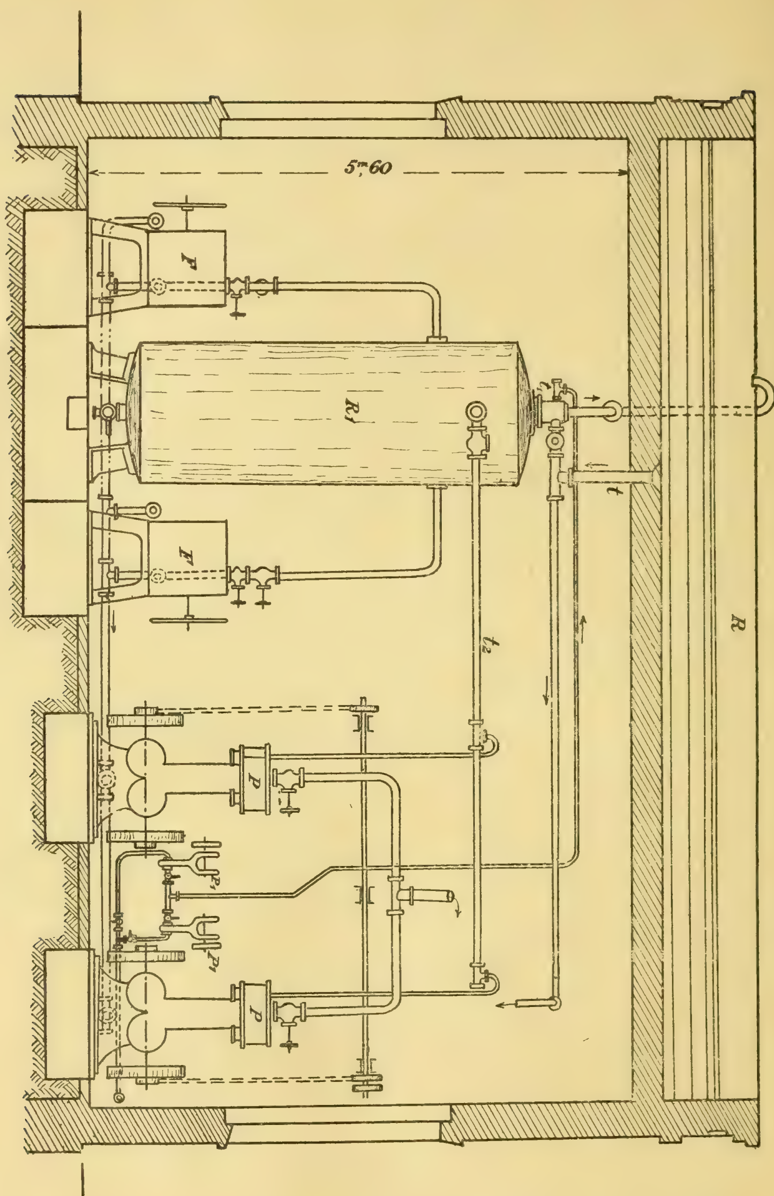
M. l'Ingénieur Claude m'adresse les renseignements suivants sur le mode d'épuration des eaux d'alimentation des chaudières à vapeur, qui vient d'être appliqué au puits Saint-Albert du charbonnage de Ham-sur-Sambre :

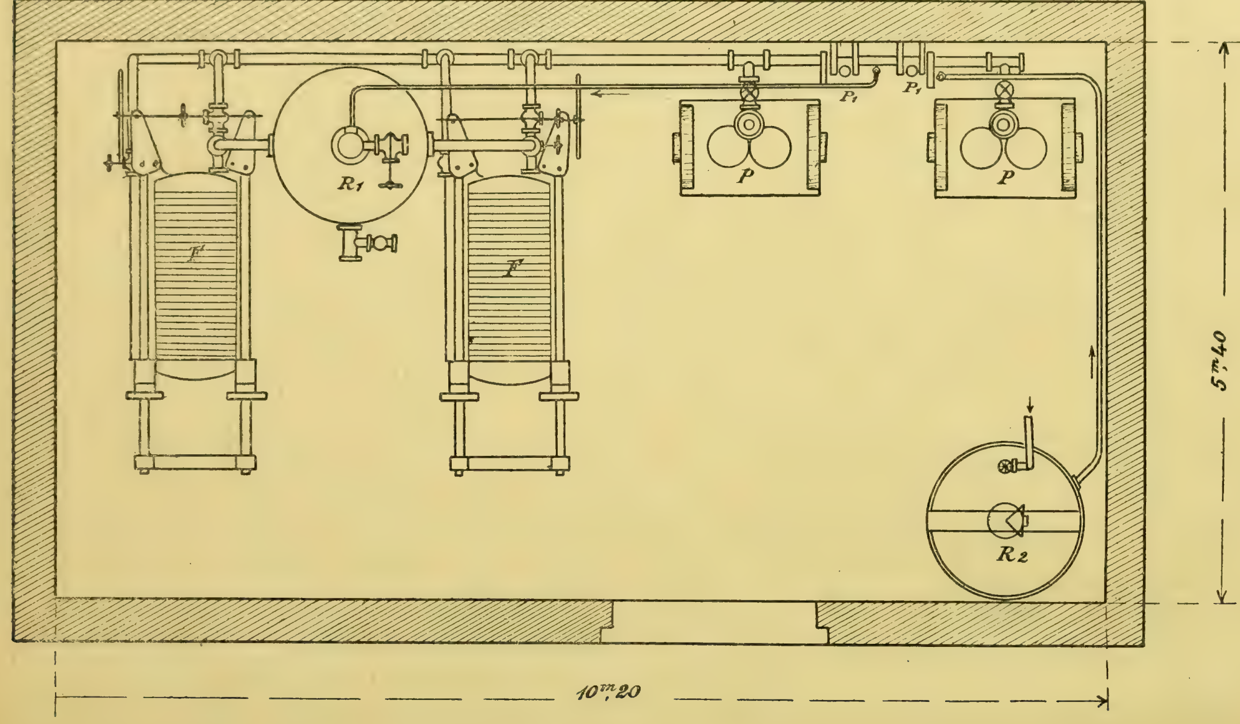
« Les chaudières du siège Saint-Albert sont alimentées par les eaux fournies par la pompe d'exhaure. Ces eaux sont très mauvaises ; à l'analyse elles révèlent la présence, dans un mètre cube, de 513 grammes de sulfate de calcium, 226gr8 de carbonate acide de magnésium, un peu d'acide sulfurique libre et des traces de chlore ; elles dosent 65.3 degrés hydrotimétriques. Elles donnent des incrustations importantes et nécessitent de fréquentes réparations aux générateurs. On a remarqué que, sur des chaudières à foyers intérieurs elles donnaient en l'espace de 7 à 8 semaines, des incrustations très dures et adhérentes, atteignant en général 7 à 8 centimètres d'épaisseur. Chaque chaudière devait subir, toutes les huit semaines, un nettoyage complet qui demandait 15 à 18 jours de travail.

» En vue d'économiser du combustible, de diminuer les frais de nettoyage et les réparations fréquentes des chaudières, la Société anonyme des charbonnages de Ham-sur-Sambre a établi un épurateur système Dehne, lequel est basé sur l'action du lait de chaux et du carbonate de sodium ou soude Solvay.

» L'installation, dont le plan est annexé au présent rapport, comprend essentiellement :

» 1° Un réservoir *R* en béton armé, placé au dessus de la salle d'épuration ;


5m,60
F
Rf
F
t
t2
R
P
P
P1
P1



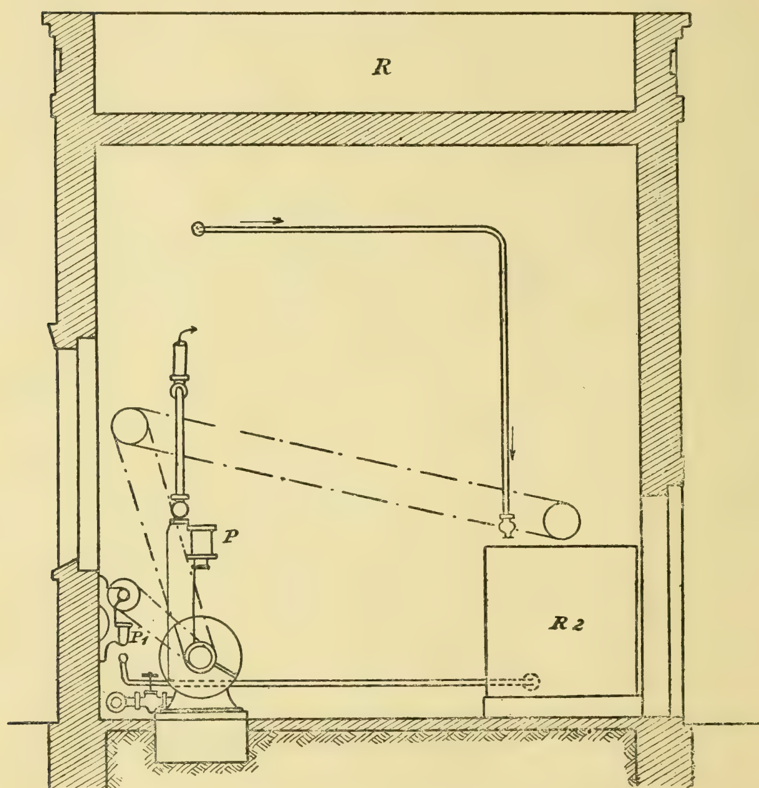
10m,20
5m,40
R1
R2
F
F
P
P
P1
P1

» 2° Un réservoir R_1 à réaction ;

» 3° Un réservoir R_2 à lessive ;

» 4° Deux filtres-presses F ;

» 5° Deux petites pompes à vapeur verticales P qui foulent l'eau épurée dans les générateurs ;



» 6° Deux petites pompes P_1 qui projettent la lessive épurante dans le réservoir à réaction.

» Le réservoir R contient, vers le milieu de sa hauteur, deux tôles perforées horizontales, distantes d'un mètre l'une de l'autre et dans l'intervalle desquelles se trouve placé un lit filtrant composé de

cendrée. Il reçoit les eaux fournies par la pompe d'épuisement et les débarrasse des matières qu'elles tiennent en suspension.

» Par un tuyau t, l'eau ainsi filtrée descend dans le réservoir R_1 et se mélange en t_1 à la lessive épurante. La réaction se fait à la température de 70 à 80 degrés centigrades obtenue par un jet de vapeur et la décharge des pompes, qui sont amenés par le tuyau t_2.

» Une première précipitation se produit dans le réservoir qui est muni, à la base d'un robinet de purge permettant l'évacuation des boues.

» Les eaux passent alors dans les filtres-presses qui les débarassent des matières insolubles fournies par les réactions qui se produisent et livrent l'eau épurée aux deux pompes P qui l'envoient aux générateurs.

» La lessive épurante est obtenue dans le réservoir R_2 par la dissolution, dans 2,500 litres d'eau, de 38 kilog. de chaux (CaO) et 45 kilog. de carbonate de sodium (Na^2CO^3). Elle contient donc par litre 15.2 grammes de chaux et 18 grammes de carbonate de sodium. Elle est lancée par les pompes P_1 dans le réservoir R_1, dans la proportion de 1 à 50 avec l'eau à épurer ($0^l.02$ de lessive par litre d'eau). Chaque litre d'eau du réservoir R_1 reçoit donc $0^{gr}.304$ de CaO et $0^{gr}.360$ de Na^2CO^3. L'injection de cette quantité constante de réactif est obtenue mécaniquement. Les pompes à vapeur P actionnent par courroie les pompes P_1 et l'agitateur qui, dans le réservoir R_2, assure la composition homogène de la lessive.

» Par l'analyse, on a constaté que l'eau épurée dose 3 à 7 degrés hydrotimétriques. Elle ne contient plus de sulfate de calcium et de carbonate acide de magnésium, mais un peu de carbonate de sodium qui n'a pas agi. On laissera subsister cet état de choses jusqu'à ce que les générateurs ne présentent plus aucune trace des incrustations anciennes.

» La chaux et le carbonate de sodium rendus au charbonnage coûtent respectivement fr. 7-74 et 110 francs la tonne. Le prix de revient de l'épuration par ces produits seulement est donc de

$$(\text{fr. } 0\text{-}00774 \times 0\text{-}000304 + \text{fr. } 0\text{-}11 \times 0\text{-}000.360)\ 1,000$$
$$= \text{fr. } 0\text{-}042 \text{ par mètre cube d'eau épurée.}$$

» L'installation, frais de main-d'œuvre compris, a coûté 22,000 francs et est susceptible d'épurer 500 mètres cubes d'eau par 24 heures.

» Les résultats obtenus jusqu'à présent par l'épuration paraissent très satisfaisants. Dernièrement on a laissé marcher, pendant trois

mois, sans interruption, une des chaudières, et après ce laps de temps, elle ne présentait aucune trace d'incrustation ; dans le fond du corps principal se trouvaient environ 200 kilog. de boues qui ont été enlevées par un simple lavage. De plus, il est évident que la consommation de charbon a dû diminuer, mais il n'est pas possible de donner de chiffres à ce sujet, aucun essai n'ayant été fait dans ce but. »

EXTRAIT D'UN RAPPORT DE M. H. HUBERT

Ingénieur en chef, Directeur du 6e arrondissement des Mines, à Liége

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1902

—

Carrières : Extracteurs système Leleu.

[62186 : 62231]

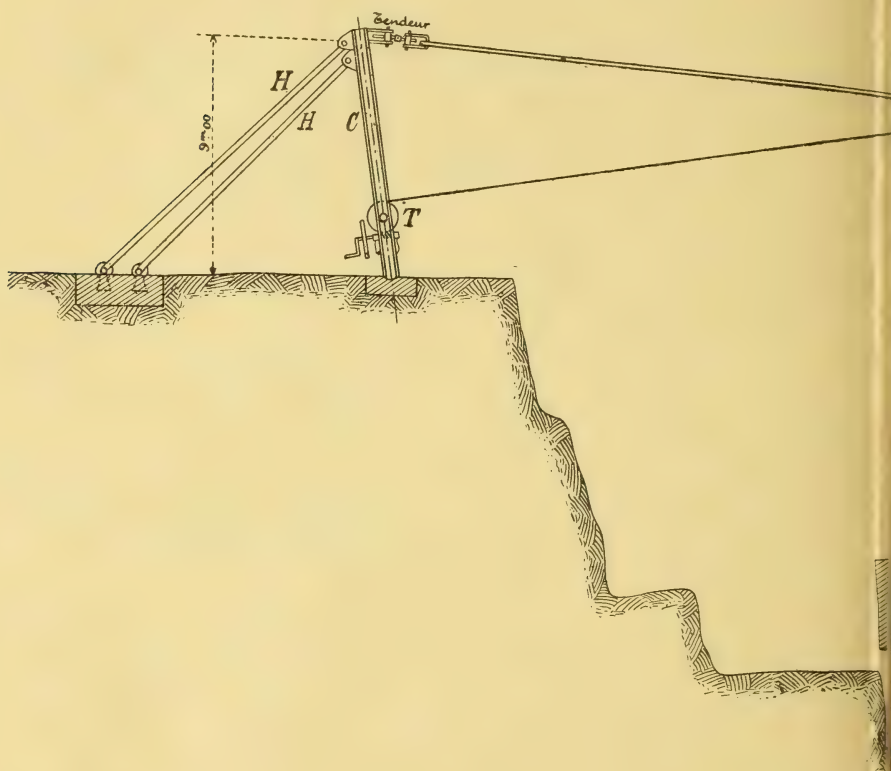
A mentionner l'installation dans plusieurs carrières, et notamment dans les carrières Médart et Monseur, à Ouffet, d'un nouvel extracteur système A. Leleu, construit par les Ateliers Closon, à Chanxhe (Poulseur).

Comme le montre le plan ci-contre, cet appareil se compose essentiellement de deux câbles porteurs, *B*, attachés à leurs extrémités à deux châssis en fer, *C*, composés chacun de deux poutres assemblées en forme d'*A* et entretoisées, et de deux haubans doubles, *H*, le tout fixé à de forts massifs de béton.

Sur ces deux câbles porte, par quatre roues de 230 $^m/_m$ de diamètre, un chariot auquel est attaché un câble de levage, *L*, passant sur deux poulies de 430 $^m/_m$ de diamètre, puis s'enroulant sur un cabestan de 0^m700 de diamètre, mû par un cheval et faisant cinq tours par minute.

L'une des poulies, *P*, est fixe. L'autre, *P'*, est mobile et reçoit le bloc de pierre à déplacer. Le chariot porteur est relié d'autre part par un câble de retenue à un treuil à vis sans fin, *T*, avec frein, fixé à l'un des châssis et mû à bras d'hommes.

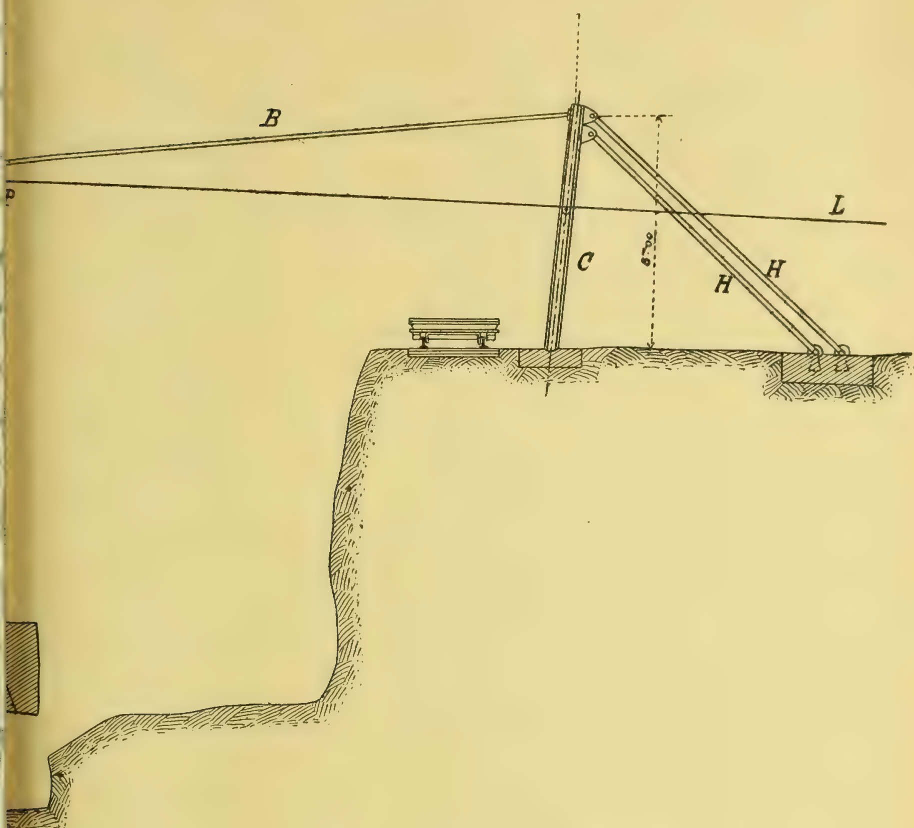
Le premier extracteur établi à la carrière Médart et Monseur, a une portée de 100 mètres et peut déplacer une charge de 10,000 kil. avec une vitesse de 6 mètres par minute dans le sens vertical, et de 12 mètres dans le sens horizontal. Les deux câbles porteurs ont 40 m/m



de diamètre; le câble de retenue a 25 m/m et le câble de levage a 28 m/m. Les châssis ont 9 mètres de hauteur.

Ce système est beaucoup moins coûteux et d'une installation plus facile que les grands ponts roulants, établis dans certaines carrières de Sprimont et Anthisnes. Il est très avantageux pour l'extraction

des déblais au moyen de caisses en bois ou en fer. Il peut aussi servir à l'épuisement. Il rendra de grands services dans les carrières où l'extraction se fait par chevaux. Il en existe actuellement cinq en service dans les carrières de l'Ourthe, et on en construit un sixième



de 82 mètres de portée pour une charge de 35,000 kilogrammes.

La portée peut aller, sans support intermédiaire, jusque 200 mètres et la charge jusque 60 tonnes.

EXTRAIT D'UN RAPPORT DE M. E. FINEUSE

Ingénieur en chef, Directeur du 7e arrondissement des Mines, à Liége

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1902

—

Acièries d'Angleur; Usine de Sclessin : Reconstruction d'un haut-fourneau.

[6991]

A l'Usine de Sclessin de la Société anonyme des Aciéries d'Angleur, on vient d'entreprendre la reconstruction du haut fourneau n° 2, dont la carcasse métallique subsistait seule. Déjà on a élevé les quatre piliers métalliques appelés à supporter le gueulard et qui servent actuellement pour démonter l'enveloppe en tôle de l'ancien fourneau dont les colonnes seront conservées. Je reproduis ci-dessous, au surplus, la note, accompagnée de plans, que M. l'Ingénieur V. Firket m'adresse sur ce travail :

« On a commencé à Sclessin, la reconstruction du haut fourneau n°2, mis hors feu en 1901, et dont il ne subsistait que les huit colonnes portant la maràtre et l'enveloppe de tôle de la cuve.

» On démonte actuellement cette enveloppe ; mais on conservera les colonnes, qui recevront deux nouvelles maràtres ; l'une en fonte à l'extérieur, l'autre en acier coulé.

» Quatre colonnes nouvelles en treillis, sans liaison entre elles, sont déjà montées ; elles supporteront les appareils de chargement, de prise de gaz et le pont de service du gueulard. Elles resteront indépendantes de la maçonnerie, pour laquelle on a adopté le profil et l'appareillage indiqués clairement par les figures ci-contre, que je dois à l'obligeance de M. l'Ingénieur P. Delville, auteur du projet.

» La cuve formée de grandes briques de 150 m/m de haut, arasées

Niveau supérieur 4m 60 de la partie réfractaire

Hauteur verticale de la cuve 10m. 40

Briques de 150 m/m d'épaisr et de 900 m/m de longueur à araser extérieurt par 4 tas.

Diamètre au ventre 5m 70

300 6m

300

Marâtre

Marâtre

Hauteur verticale des étalages 4m 35

Avancement de 50 m/m par tas

1m 100 Diamètre du creuset 2m 400 1m 100

Hauteur du creuset 2m 400

Sol actuel

A 6 00 A

Maçonnerie B 4 50 B existante

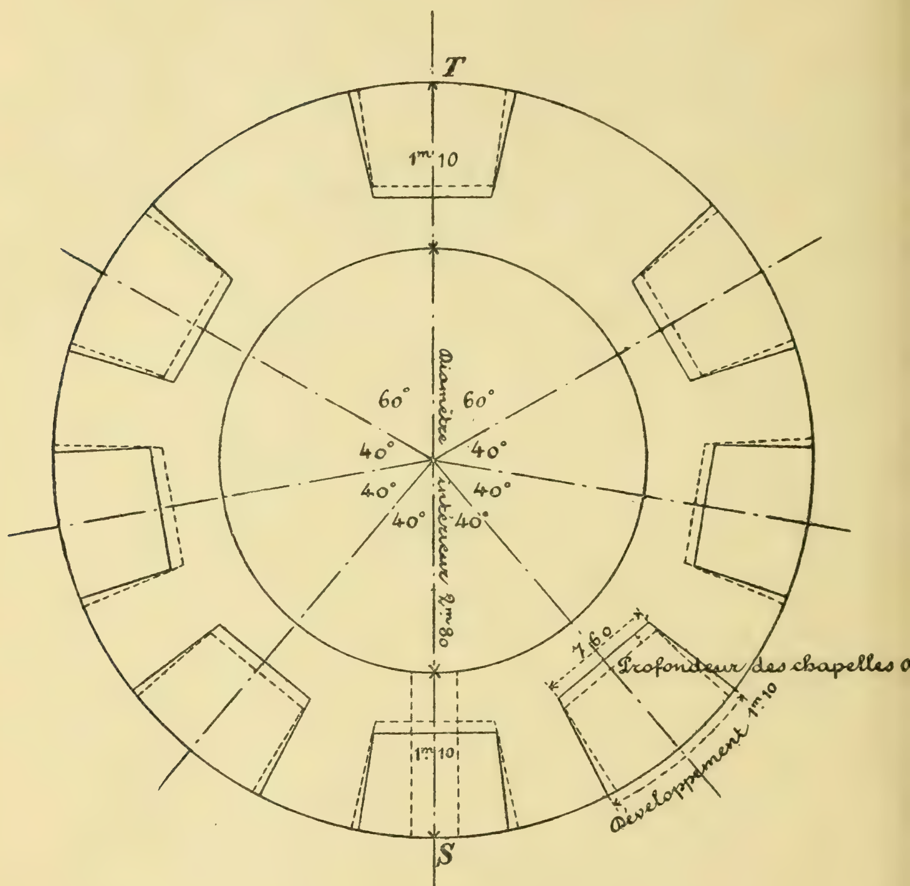
C C

Poudingue existant

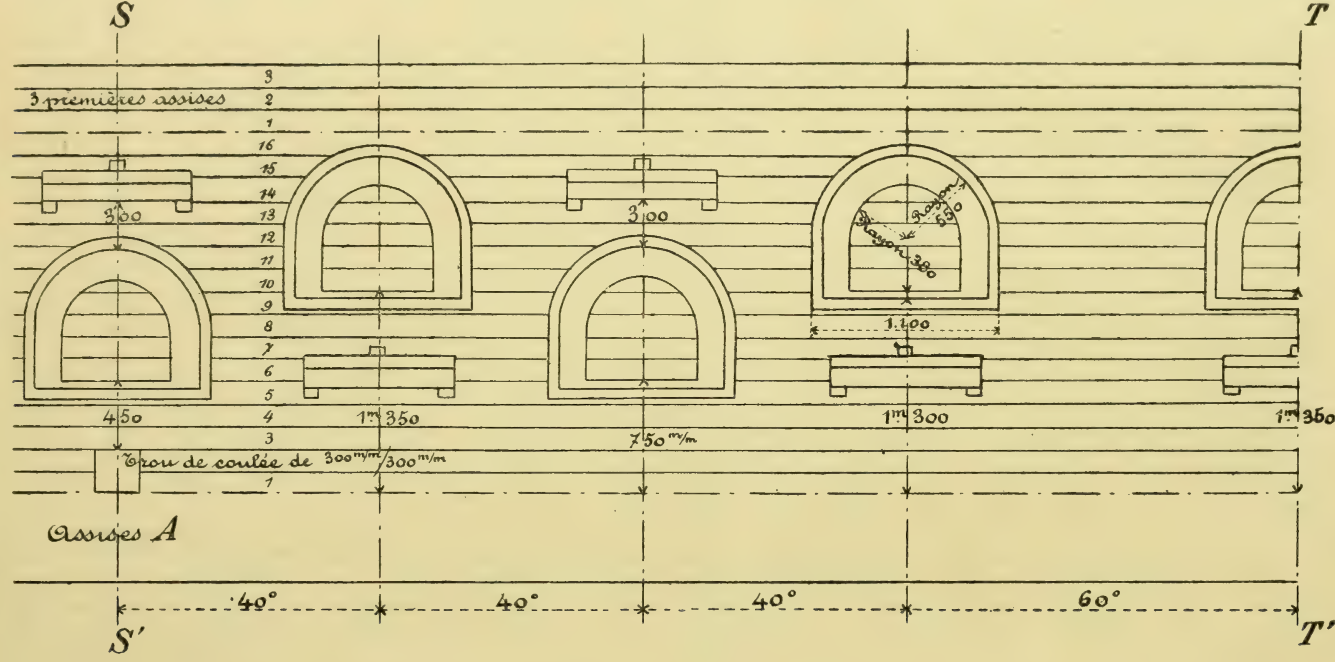
5m 20

par quatre tas, aura une épaisseur uniforme de 900 m/m et les dimensions intérieures suivantes :

Hauteur	10m400
Diamètre au gueulard . . .	4m600
Id. au ventre	5m700



» Quant au creuset, haut de 2m40, avec un diamètre de 2m80, il sera élevé sur la fondation en poudingue de l'ancien fourneau et son fond sera constitué par deux voûtes plates renversées, avec clefs coniques d'une hauteur totale de 1m050; ses parois en grandes



Etalages
Creuset : 16 assises
Fond du creuset
S
T
S'
T'
3 premières assises
3.00
3.00
Rayon 650
Rayon 380
1.100
4.50
1m 350
1m 300
1m 350
7.50 m/m
Trou de coulée de 300 m/m/300 m/m
Assises A
40°
40°
40°
60°

briques plates auront 1m100 d'épaisseur. Des pièces réfractaires spéciales constitueront les embrasures destinées aux cinq chapelles à vent, aux deux chapelles à laitier et à la fausse chapelle située au-dessus du trou de coulée, dont la disposition est montrée par la coupe et le développement de la figure 2.

» Afin d'assurer le refroidissement des parois du creuset, on y logera en outre un certain nombre de caisses plates en acier, figurées sur la même planche.

» L'on sait quelle est l'importance des moyens de consolidation du creuset ; voici ce qui a été adopté à ce sujet :

» 1° Les assises inférieures *B* et *C* seront maintenues par un solide blindage formé de billettes jointives, serrées dans une maçonnerie mi-réfractaire ;

» 2° Il existera un cercle de 125 m/m sur 20 m/m, pour chaque assise de 150 m/m des parois du creuset.

» 3° Entre les stemplaires et sous les cercles, on encastrera, dans la maçonnerie, des tympes en fonte en forme de voussoires, qui auront une épaisseur de 60 m/m du côté du fourneau.

» Enfin, les étalages dont la hauteur totale sera de 4m350 et pour lesquels on a prévu un joint de dilatation de 300 m/m, seront cerclés comme le creuset et rafraîchis par les mêmes caisses que lui.

» Il ne sera rien changé aux appareils de chargement et de prise de gaz, non plus qu'aux appareils à air chaud, épurateurs, soufflerie et monte-charge, qui existent. »

LE

BASSIN HOUILLER

DU NORD DE LA BELGIQUE

[55175:622(4931 [-4937)]

—

Mémoires, Notes et Documents

—

Le puissant intérêt qui s'attache à la découverte d'un important bassin houiller dans le Nord de la Belgique nous engage à ouvrir dans les *Annales des Mines de Belgique* une rubrique spéciale dans laquelle figureront les divers travaux et les différents documents qui ont trait à cette découverte.

Les techniciens, les géologues et les économistes trouveront sous cette rubrique tous renseignements utiles leur permettant de suivre les progrès réalisés dans l'étude et l'exploration de ces gisements, ainsi que les phases diverses par lesquelles passera l'importante question de leur mise à fruit.

Nous donnons tout d'abord un mémoire de M. Kersten, Inspecteur général des charbonnages patronnés par la Société Générale, avec deux cartes résumant les vues de cet ingénieur sur l'allure probable du nouveau bassin.

Ces deux cartes ont été reproduites à l'échelle de 1/160,000^{e}, qui est l'échelle de la carte du Royaume, en vue de faciliter les repérages, ainsi que la comparaison avec la carte que l'on trouvera plus loin, dans les documents parlementaires, et qui en complète les indications.

A la suite de cet intéressant mémoire nous reproduisons le remarquable rapport que M. le Vice-Président du Sénat vient de présenter à cette assemblée. Les documents annexés à ce rapport sont aussi reproduits *in extenso*. Nous en avons élagué seulement quelques parties qui ont moins d'intérêt immédiat ou qui ont reçu déjà une publicité suffisante, ou encore qui ont déjà figuré dans les livraisons antérieures de nos *Annales*.

La carte qui forme une des annexes de ce rapport, ainsi que le tableau des concessions demandées, qui l'accompagne, ont été remises à jour par nous à la date du 15 janvier 1903.

Nous commençons ensuite, en suivant l'ordre de leur numérotation telle qu'elle figure dans les cartes dont il vient d'être question, la publication des résultats des sondages déjà nombreux pratiqués jusqu'ici dans le bassin campinois. Ces résultats, confiés à l'Administration des Mines, n'ont pu jusqu'ici être publiés et certains d'entre eux ont été tenus secrets jusqu'à l'heure actuelle. Mais pleine autorisation nous ayant été accordée, par tous les intéressés, de lever ce secret, nous nous empressons de porter ces intéressantes données à la connaissance du public compétent.

Quelques autres documents, relatifs aux mines hollandaises, terminent, pour cette livraison, la rubrique dont s'agit.

LE COMITÉ DIRECTEUR.

MÉMOIRES

LE
BASSIN HOUILLER DE LA CAMPINE

PAR

J. KERSTEN

Inspecteur général des Charbonnages patronnés par la Société générale pour favoriser l'Industrie nationale.

[55175:622(4931 +4937)]

Depuis la découverte du bassin houiller de la Campine, en août 1901, les recherches se sont multipliées et ont fourni un faisceau de renseignements dont la coordination permet de se faire une idée de la constitution probable du nouveau bassin.

On possède actuellement des données sur les morts-terrains et sur le terrain houiller et on peut même jusqu'à un certain point prévoir l'existence des failles qui découperaient le gisement en de grands quadrilatères, ayant bougé les uns par rapport aux autres.

Nous examinerons successivement tous les faits acquis, en ajoutant l'interprétation qu'on peut leur attribuer.

Limites du bassin.

Actuellement, il existe en Campine une cinquantaine de sondages, dont 37 on atteint le terrain houiller, 7 ont donné des résultats négatifs et 6 sont en activité.

Parmi ceux qui ont donné des résultats négatifs, il y a lieu de citer tout particulièrement celui de Kessel, dans la

province d'Anvers, et ceux de Hoesselt et de Lanaeken, dans le Limbourg. Ce dernier a été achevé en 1899, avant que le sondage d'Asch n'ait démontré la présence du terrain houiller en Campine.

Le sondage de Kessel a rencontré, sous les terrains secondaires, à la profondeur de 610 mètres, le calcaire carbonifère qui a été percé sur une hauteur de 40 mètres ; en-dessous, on a trouvé le terrain dévonien.

A Hoesselt, au sortir du crétacé, la sonde a touché, à la profondeur de 191^{m}70, un phyllade noir qui a été rapporté à l'étage révinien du cambrien.

Enfin, à Lanaeken, on a atteint le terrain houiller, puis le calcaire carbonifère, à la profondeur de 278 mètres. A cet endroit, le houiller n'avait que quelques mètres d'épaisseur et il était représenté simplement par des schistes.

Ces trois sondages ont une grande importance, en ce sens que ceux de Kessel et de Lanaeken jalonnent vraisemblablement la limite Sud du bassin et que celui de Hoesselt fait perdre l'espoir, un certain temps entretenu, de voir le bassin houiller de Liége se relier par un faisceau exploitable à celui de la Campine. De plus, la rencontre du calcaire carbonifère à Kessel rend peu probable le passage du terrain houiller sous la ville d'Anvers.

Jusque maintenant, il est impossible d'indiquer d'une façon quelconque où peut se trouver la limite septentrionale; tous les sondages ont été pratiqués dans des endroits où le terrain houiller s'infléchit toujours vers le Nord, le Nord-Est ou le Nord-Ouest et on n'a encore constaté nulle part des traces de relèvement qui pourraient faire pressentir l'autre versant du bassin.

Morts-terrains.

L'épaisseur des morts-terrains est très variable : la puissance minima reconnue jusque maintenant a été de 406 mètres aux environs de la Meuse et la puissance maxima, de 775 mètres dans la province d'Anvers.

Pour la partie explorée à ce jour, les profondeurs moyennes obtenues en prenant les moyennes arithmétiques des résultats des sondages sont :

1° Pour toute la Campine . . . 554 mètres;
2° Pour le Limbourg seul . . . 533m19;
3° Pour la province d'Anvers, seule 665m57.

On voit donc d'après cela, que loin de se relever dans la province d'Anvers, comme on l'avait cru tout d'abord, les morts-terrains s'y infléchissent au contraire.

Nous avons tracé sur une carte au 1/160,000 des courbes de niveau dont l'équidistance est de 50 mètres et qui représentent l'allure de la base des morts-terrains ou, si on aime mieux, l'allure du toit du primaire rapporté au niveau de la mer à Ostende.

Comme on peut le voir, cette allure est assez régulière et, d'une manière générale, la surface du terrain primaire s'enfonce régulièrement vers le Nord-Nord-Est du pays avec une pente qui semble être un peu moins forte que celle des couches de houille. Il n'y a qu'aux environs de la Meuse que l'on voit les courbes se redresser et se rapprocher : ce mouvement indique la présence d'un anticlinal qui séparerait le bassin belge du bassin hollandais et que les couches de houille contourneraient vers le Nord pour se réunir.

Aux environs d'Opglabbeek, on voit que les courbes s'écartent davantage l'une de l'autre et que trois sondages, distants entre eux d'environ 2 kilomètres, ont rencontré le terrain houiller à peu près à la même profondeur. Il y a

donc en ce point comme un aplatissement de la surface du terrain houiller.

Quant à la composition même des morts-terrains, on peut dire qu'elle est surtout différente quand on va de l'Est à l'Ouest. A l'Est, c'est-à-dire dans le Limbourg, on constate la présence de grandes épaisseurs de sables tertiaires allant en augmentant vers le Nord, direction vers laquelle descendent également les morts-terrains. Ces sables se sont montrés aquifères. En dessous de ces sables, on rencontre le crétacé supérieur représenté principalement par du calcaire et des marnes.

Dans la province d'Anvers, au contraire, les sables tertiaires diminuent d'importance pour faire place à de puissantes assises d'argiles rupélienne et tongrienne, mais ce qui y domine, c'est surtout le crétacé supérieur représenté par les marnes dures à silex du sénonien et les couches verdâtres du hervien. En certains points, on rencontre des bancs de silex alternant avec des minces lits de marne sur des hauteurs atteignant 30 mètres.

Les sables de la province d'Anvers ne contiennent probablement pas d'eau. En effet, pendant leur forage, ils absorbent l'eau qui sert au curage du trou.

Il y a cependant certaine réserve à faire au sujet de la conclusion à tirer de ce fait, qui n'est pas suffisant pour prouver d'une façon péremptoire l'absence de nappes aquifères.

Dans plusieurs sondages situés vers la bordure Sud du bassin, on a reconnu entre les profondeurs de 300 et de 500 mètres la présence de sources jaillissantes provenant d'une nappe dans laquelle l'eau doit donc être renfermée sous des pressions allant de 30 à 50 atmosphères.

Dans la partie Nord du Limbourg, cinq sondages ont rencontré en-dessous du terrain crétacé des roches gréseuses rouges, sur l'âge desquelles on n'est pas encore très

exactement fixé. On est cependant fort tenté de les rapporter à la partie inférieure des terrains triasiques.

Au sondage d'Eelen qui, comme on le sait, a précédé celui d'Asch, où la houille a été découverte pour la première fois, ces roches rouges ont été rencontrées à la profondeur de 642 mètres et la recherche poussée jusque 900 mètres n'en a pas atteint la base.

A Gruitrode, la sonde les a reconnues à 709 mètres et le forage descendu jusque 838 mètres est resté dans les mêmes terrains.

A Opglabbeek, même résultat de 690 à 717 mètres.

Plus à l'Ouest, au sondage de la ferme de Donderslag, on a rencontré les roches rouges à 670 mètres, mais 15 mètres plus bas, on atteignait le terrain houiller.

Enfin, à Meeuwen, on est entré à 646 mètres dans ces mêmes roches, qui n'avaient là que 8 mètres d'épaisseur.

Nous avons indiqué sur notre carte une courbe de niveau à la cote de — 630 m., qui représente le toit de ces roches rouges.

La présence du terrain triasique peut s'interpréter de deux façons : il est loisible d'admettre en effet que, dans cette partie du bassin, comme dans le Nord de la région houillère westphalienne, le terrain triasique remplit des grands chenaux d'érosion dirigés sensiblement S.-N., ou bien l'on peut supposer qu'il existe une faille dirigée O.N.O.-E.S.E. et qui fait renfoncement vers le Nord.

Dans ces conditions, cette faille, qui aurait été produite après le dépôt du houiller aurait constitué une grande falaise, contre laquelle la mer triasique venant du N.-E serait venue battre et qu'elle aurait fini par franchir.

Il est probable d'ailleurs que cette mer a pénétré plus profondément vers le Sud, car au sondage de Beeringen, on a reconnu dans le terrain houiller une faille remplie par une brèche salifère contenant des morceaux de roches

rouges. Dans toute cette région, le trias aurait été enlevé subséquemment par la mer crétacée, qui n'en aurait laissé qu'un lambeau sur les bords de la falaise et de grandes épaisseurs au Nord de celle-ci.

Pour notre part, nous croyons que l'hypothèse d'une faille est plus vraisemblable et ce, pour les deux raisons suivantes :

1° Quand on fait dans cette région des coupes N.-S. passant par des sondages, on remarque que la pente du terrain houiller est faible et assez régulière jusqu'aux environs du passage présumé de la faille; au-delà de celle-ci, on ne connait pas la profondeur où se trouve le terrain houiller, mais si on admet que celui-ci est voisin de la base des sondages qui ont traversé le trias, on voit que sa pente doit augmenter très rapidement et d'une façon tout-à-fait anormale, pour qu'on puisse le raccorder directement avec la partie venant du Sud;

2° Dans le bassin houiller du Limbourg hollandais, des sondages placés aux environs de la ville de Sittard n'ont donné aucun résultat et comme cette ville se trouve précisément sur le prolongement du passage hypothétique de la faille, il est possible que ces résultats négatifs soient dus au même renfoncement qui a permis en Belgique le dépôt de ces masses considérables de roches rouges.

Quoi qu'il en soit, au point de vue pratique le résultat est le même, c'est-à-dire que dans le Nord du Limbourg belge, le terrain houiller gît à des profondeurs considérables qui en rendent l'exploitation très aléatoire.

Terrain houiller.

D'après les quelques fossiles végétaux et animaux qui ont pu être recueillis dans les sondages, il y a tout lieu de croire que le bassin houiller de la Campine appartient à

l'étage westphalien comme les bassins du Sud de la Belgique, de la Westphalie, du Nord de la France et de l'Angleterre. Il ferait ainsi partie de la grande formation qui a rempli le détroit franco-westphalien après le dépôt du calcaire carbonifère. Il n'est donc pas étonnant que l'on y rencontre la même succession de couches que dans les bassins voisins du même âge.

C'est ainsi qu'à la partie supérieure, on trouve d'abord les charbons secs à longue flamme du genre Flénu, renfermant jusque 45 % de matières volatiles; en-dessous, viennent ensuite les charbons à gaz. A la base du faisceau des combustibles à 25 % de matières volatiles, se trouve une stampe stérile dont l'épaisseur va jusque 190 mètres. Puis l'on entre dans les charbons à 21 % de matières volatiles. En-dessous de ces charbons, il existe une deuxième stampe stérile d'environ 150 mètres d'épaisseur, sous laquelle se trouvent les combustibles maigres.

Cette subdivision n'est pas absolue, car il est vraisemblable que dans une même couche les teneurs en matières volatiles augmentent vers l'Ouest, et il est possible que, dans la province d'Anvers, il n'y ait pas de charbons maigres proprement dits.

Le faisceau de beaucoup le plus riche est le supérieur, le faisceau intermédiaire ne comprend que quelques veines et, pour ce qui est des charbons maigres, il est impossible aujourd'hui de se prononcer sur leur richesse, aucun sondage n'ayant encore traversé complètement le faisceau inférieur.

D'après des coupes verticales passant par différents points et sur lesquels nous avons tracé des raccordements hypothétiques de veines, nous estimons que le nombre de couches exploitables, actuellement reconnues, est de 37. Quant à leur puissance, elle est très variable; elle va de quelques centimètres jusque deux mètres, mais cette dernière est

excessivement rare et il semble que la puissance moyenne ne doive pas dépasser celle des couches que l'on déhouille dans les bassins du Hainaut et de Liége.

La récente découverte de la houille au sondage de Santhoven, à 16 kilomètres Est d'Anvers, porte la longueur reconnue du bassin houiller de la Campine à 77 kilomètres. Comme point de comparaison, nous dirons que cette longueur représente le développement du bassin houiller du Hainaut depuis la frontière française, aux environs de Quiévrain, jusque Floriffoux, à 5 kilomètres Ouest de Namur. Quant à la largeur, elle varie entre 9 et 12 kilomètres.

La superficie ainsi déterminée serait donc de 800 kilomètres carrés environ.

L'allure générale suivie par les stratifications houillères ne peut être déduite que de la teneur des charbons en matières volatiles, en admettant évidemment que cette teneur soit constante pour une même veine. On sait en effet, que dans un bassin donné, les faisceaux de couches contenant une même quantité de matières volatiles sont à peu près du même âge ; si donc, on connaît plusieurs points où sont recoupées des veines d'égale teneur, on est en droit de supposer que ces veines font partie d'un même faisceau, et en joignant les points en question, on obtiendra une série de courbes indiquant sommairement l'allure générale, non pas de chaque veine en particulier, mais bien des faisceaux de veines.

On a pratiqué, il est vrai, en Campine des essais de recherche de direction au moyen d'appareils spéciaux mais, outre que ces résultats sont sujets à caution, dans plusieurs cas ils ont complètement échoué.

Pour baser un essai de stratigraphie sur les teneurs en matières volatiles, il faut évidemment supposer exacts les résultats des analyses des couches; malheureusement, ces

analyess n'ont pas été toutes faites sur un même plan et, pour qu'elles soient concordantes, il faudrait probablement en rectifier plusieurs; mais comme il nous est impossible de le faire, nous sommes bien obligé de nous en servir telles quelles. C'est au moyen de ces données que nous avons fait figurer sur notre carte au 1/160,000 une série de courbes indiquant l'allure générale du bassin houiller.

Sur la première de ces cartes, nous nous sommes contenté de réunir fidèlement les points d'égale teneur, en donnant le tracé des allures hypothétiques des faisceaux de veines à 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 p. c. de matières volatiles.

Comme on peut s'en rendre compte par l'allure de ces courbes, ce serait dans le Limbourg, aux environs d'Asch, que se trouveraient les veines les plus riches en matières volatiles (45 p. c.); elles seraient concentrées dans une espèce de cuvette où les morts-terrains atteignent des profondeurs comprises entre 550 et 570 mètres.

Un peu plus au Nord, la courbe des 45 p. c. vient buter contre la faille limitant au midi les bancs de roches rouges.

A partir de cette cuvette, les veines se dirigent vers l'Est en passant par trois ondulations qui peuvent être produites par des synclinaux et des anticlinaux successifs. Arrivées contre la Meuse, elles se redressent légèrement vers le Nord. Dans cette dernière région, leur inclinaison augmente sensiblement. Si l'on rapproche de cette circonstance, le fait que, dans le bassin hollandais, la pente du terrain houiller grandit également en se rapprochant de la Meuse, on peut admettre que ces deux allures forment les deux versants de l'anticlinal dont il a été question plus haut et que les couches contournent pour venir se rejoindre au Nord.

Afin que l'on puisse se rendre compte de cette supposition, nous avons fait figurer également sur notre carte les courbes d'égale teneur reconnues dans le bassin hollandais.

A gauche de la cuvette, les veines s'avancent régulièrement vers l'Ouest et après avoir traversé encore quelques plissements serrés dont l'alignement est sensiblement N.E.-S.O., elles pénètrent dans la province d'Anvers en s'écartant fortement.

Actuellement, dans cette dernière province, les sondages n'ont pas encore rencontré des charbons à haute teneur en matières volatiles; les plus riches qui ont été trouvés n'en contiennent que 27. Aussi, ne voulant pas faire une trop large part aux hypothèses, nous avons arrêté le tracé des courbes à 35, 40, 45 % à la contrée où les faisceaux de cette nature ont été dûment reconnus.

Tout ceci, comme nous le disions plus haut, a été obtenu en réunissant par des traits continus tous les sondages où des couches d'égale teneur ont été trouvées, mais en procédant de cette manière, on remarque que ces courbes affectent des allures particulières qui pourraient être interprêtées par l'existence de grandes failles.

Plusieurs sondages, d'ailleurs, ont été descendus dans des zones dérangées qui prouvent à l'évidence la présence de failles.

Nous avons déjà cité plus haut la faille de Beeringen et nous ajouterons que dans les sondages de Meeuwen, dans le Limbourg, de Zittaert, de Tongerloo et de Norderwyck, dans la province d'Anvers, on a également eu affaire à des terrains brouillés.

En envisageant les choses de cette façon, on peut se faire une autre idée du bassin de la Campine, qui serait morcelé par des dérangements dirigés plus ou moins N.-S. et qui auraient eu pour conséquence de remonter successivement vers le Nord toutes les couches houillères quand on considère le bassin de l'Est à l'Ouest.

Sur notre deuxième carte, nous avons indiqué ces nouvelles allures. Il en résulte qu'à la place de la cuvette où

sont concentrés les charbons à 45 $^0/_0$ de matières volatiles, il y aurait un dérangement N.-E. – - S.-O. qui remonterait fortement la partie de gauche vers le Nord.

Une faille remplacerait également les plis aigus figurés aux environs de Heusden.

La forte inflexion des couches vers le Nord, entre Pael et Beeringen, s'expliquerait par une faille qui serait peut-être celle que l'on a constatée à ce dernier sondage.

Enfin, vers l'Ouest, au lieu d'avoir un plissement des couches qui seraient ainsi dirigées presque exactement vers le Nord, on aurait deux remontements successifs, entre lesquels les veines resteraient à peu près parallèles à leur direction de l'Est.

S'il en était ainsi, le calcaire carbonifère de Kessel, figurant la limite Sud du bassin, pourrait être supposé à peu près parallèle à ces courbes de niveau et vers l'Est, il serait reporté au Midi pour venir enfin se raccorder au calcaire de Lanaeken.

Il doit vraisemblablement exister d'autres failles alignées suivant la direction du bassin, mais elles sont moins faciles à déceler que les failles transversales; ce qui nous fait supposer que ces dérangements existent, c'est qu'en plusieurs endroits on a remarqué le fait suivant : des sondages placés sur une direction perpendiculaire à l'allure des stratifications et séparés par une faible distance ont recoupé à la tête du houiller des veines contenant des quantités de matières volatiles très différentes et devant par conséquent appartenir à des faisceaux de couches très distants.

D'autre part, la pente des terrains dans ces sondages est très faible; c'est le cas, entre autres, pour des recherches pratiquées aux environs du méridien d'Opglabbeek.

Dans ces conditions, il est impossible de raccorder stratigraphiquement ces faisceaux l'un à l'autre sans faire inter-

venir l'hypothèse de dérangements Est-Ouest qui, vers le Sud, auraient remonté les faisceaux maigres au niveau des faisceaux plus gras.

La même supposition peut être faite dans le méridien de Kessel; en effet, au sondage de Santhoven à 9 1/2 kilomètres au Nord du sondage de Kessel, on a trouvé du charbon à 18 p. c. de matières volatiles gisant encore avec des pentes assez faibles. Or, sous de pareilles inclinaisons, il n'y a pas place pour intercaler entre ces deux sondages tout le houiller inférieur comprenant une stampe stérile de 150 mètres et tout un faisceau de couches maigres. On doit donc admettre qu'une faille Est-Ouest a remonté le calcaire de Kessel ou bien que la teneur en matières volatiles des couches de houille a tellement augmenté vers l'Ouest qu'il n'existe plus à Santhoven de couches maigres et que le charbon recoupé fait déjà partie de la série tout à fait inférieure du terrain houiller.

La façon de concevoir le bassin de la Campine morcelé par de grandes failles à allure sensiblement verticale peut d'ailleurs être appuyée par la théorie de Ed. Suess sur les dislocations de la croûte terrestre. D'après cet éminent géologue « les dislocations visibles dans l'écorce terrestre » sont le produit de mouvements qui résultent de la » diminution du volume de notre planète; les efforts » développés par l'effet de ce phénomène tendent à se » décomposer en efforts tangentiels et en efforts radiaux » et par suite, en mouvements horizontaux (c'est-à-dire en » poussées et en plissements) et en mouvements verticaux » (c'est-à-dire en affaissements); il y a donc lieu de diviser » les dislocations en deux groupes principaux, suivant que » les déplacements relatifs de portions primitivement con- » tiguës de l'écorce terrestre ont eu lieu dans un sens plus

» ou moins horizontal ou dans un sens plus ou moins » vertical [1]. »

Comme région présentant le type de mouvements horizontaux accentués, Suess indique les couches du bassin houiller de la Belgique; dans celui-ci, en effet, les failles les plus importantes, y compris la faille Eifelienne, peuvent être rangées dans la catégorie des mouvements horizontaux. Il en résulte, d'après cette théorie, qu'il doit exister vers le Nord une région qui s'est affaissée en produisant des efforts radiaux, lesquels ont pu se traduire par des failles verticales. Cette région peut parfaitement comprendre le bassin houiller de la Campine, qui serait ainsi morcelé par de grandes déchirures dont nous avons essayé de donner une idée par notre deuxième carte.

CONCLUSIONS

D'après l'ensemble des résultats fournis aujourd'hui par les sondages, il est permis de se former une idée approximative de la valeur industrielle du bassin houiller de la Campine. Ce bassin est recouvert partout par des épaisseurs de morts-terrains considérables, qui seront très coûteuses et très lentes à traverser. Dans plusieurs endroits, principalement là où l'on a reconnu la présence de sources jaillissantes à grande profondeur, il faudra même probablement que l'art de l'ingénieur imagine de nouveaux systèmes pour passer les terrains qui renferment ces sources.

Dans le Limbourg, certains forages ont montré que la formation houillère était surmontée directement par des assises perméables de morts-terrains et si ces assises sont aquifères, ce qu'il est assez difficile de dire aujourd'hui,

(1) *La face de la terre*, par Ed. Suess, traduction par E. De Margerie, Paris, 1897.

elles pourront constituer pour l'exploitation future une gêne perpétuelle et une cause de dépenses importantes.

Pour ce qui est du houiller lui-même, on peut dire qu'il ne s'est pas montré partout aussi riche qu'on l'avait cru tout d'abord; si dans le Limbourg, à Asch et dans les environs, on a trouvé le faisceau de couches supérieures qui paraît assez riche, vers le Sud et l'Ouest — principalement dans la province d'Anvers — il n'en a pas été de même et dans beaucoup de sondages, on a rencontré une formation dont la puissance utile en charbon exploitable n'atteint pas 1,5 p. c. de l'épaisseur totale.


Comme point de comparaison, nous rappellerons que cette proportion dans le bassin houiller belge actuellement en exploitation est de 3 p. c.

De plus, il est permis de croire que d'importants dérangements sillonnent le nouveau bassin.


Bruxelles, 15 décembre 1902.

Charbons

Bassin houiller



1ère CARTE DONNANT L'ALLURE HYPOTHÉTIQUE
DU TERRAIN HOUILLER EN CAMPINE.
ECHELLE : 1 à 160.000
LÉGENDE
LIMITE D'ETATS.
ID DE PROVINCES.
COURBES INDIQUANT LES PROFONDEURS DU TERRAIN PRIMAIRE RAPPORTÉES AU NIVEAU DE LA MER À OSTENDE.
COURBES INDIQUANT L'ALLURE DES FAISCEAUX DES COUCHES DE HOUILLE.
LOCALITÉS.
SONDAGES.
N
TURNHOUT
ANVERS.
MALINES
LOUVAIN.
BRUXELLES.
Lierre
Herenthals
Moll
Zandhoven
Petite Nèthe R.
Grande Nèthe R.
Nèthe R.
Rupel R.
Escaut
Westerloo
Tessenderloo
Oostham
Bourg-Léopold
Beeringen
Heusden
Zolder
Houthaelen
Helchteren
Meeuwen
Gruitrode
Opglabbeek
Asch
Genck
Zonhoven
Diest
Demer R.
Dyle R.
Aerschot
HASSELT.
MAESEYCK.
Eelen
Sittard
Lanaeken
MAASTRICHT
Valkenburg
Hoesselt
Tirlemont
St Trond
TONGRES
Visé
LIÉGE
Meuse R.
Aix-la-Chapelle
Charbons maigres


2e CARTE DONNANT L'ALLURE HYPOTHÉTIQUE
DU TERRAIN HOUILLER EN CAMPINE
ECHELLE : 1 À 160.000
LÉGENDE
LIMITE D'ETATS.
id DE PROVINCES.
COURBES INDIQUANT LES PROFONDEURS DU TERRAIN PRIMAIRE RAPPORTÉES AU NIVEAU DE LA MER À OSTENDE.
COURBES INDIQUANT L'ALLURE DES FAISCEAUX DES COUCHES DE HOUILLE
LOCALITÉS.
SONDAGES.
N
S
TURNHOUT.
ANVERS.
MALINES.
LOUVAIN.
BRUXELLES.
Tirlemont
St Trond.
TONGRES.
HASSELT.
LIÉGE
Visé
MAASTRICHT.
MAESEYCK
Aix la Chapelle.
Sittard
Valkenburg
Diest
Aerschot
Herenthals
Gheel
Moll
Bourg-Léopold
Beeringen
Zolder
Houthaelen
Genck
Asch
Neeruwen
Gruitrode
Eelen
Lanaeken
Hoesselt
Tessenderloo
Westerloo
Noorderwyck
Kessel
Lierre
Santhoven
Petite Nèthe R.
Grande Nèthe R.
Nèthe R.
Kapel R.
Escaut
Dyle R.
Démer R.
Meuse R.
Lasne R.

DOCUMENTS PARLEMENTAIRES

SÉNAT DE BELGIQUE

RÉUNION DU 10 JANVIER 1903

Rapport des Commissions réunies de la Justice et de l'Industrie et du Travail, chargées d'examiner:

1° La proposition de loi de MM. Hanrez et consorts, apportant des modifications à la législation sur les concessions de mines;

2° La proposition de loi de M. Hanrez, réservant à l'Etat des zones dans le nouveau bassin houiller du Nord de la Belgique.

(*Voir les nos* 21, 32 *et* 35, *session de* 1901-1902, *du Sénat.*)

Présents : MM. le Duc d'Ursel, Président; De Lantsheere, Audent, Braun, Claeys Boùùaert, Decoster, De Mot, de Ramaix, le Baron Orban de Xivry, Roberti, Van Vreckem, Wiener, Simonis, Cools, Devolder, Doreye, Dupret, Henricot, Keesen, Magis, Mertens, Piret et Dupont, Rapporteur.

MM. les Ministres de la Justice et du Travail ont assisté aux séances des Commissions, ainsi que beaucoup de membres appartenant à d'autres Commissions.

I. — EXPOSÉ GÉNÉRAL.

Messieurs,

Une découverte, dont l'importance semble devoir être presque incalculable pour l'avenir industriel de notre pays, a marqué les premières années du siècle où nous venons d'entrer.

Les travaux et les recherches de nos géologues et de nos ingénieurs,

les sondages nombreux entrepris dans les provinces de Limbourg et d'Anvers ont établi l'existence, dans le Nord de la Belgique, d'un bassin houiller, dont l'étendue aujourd'hui reconnue est d'environ 80 kilomètres dans le sens de la longueur et de 10 à 12 kilomètres dans le sens de la largeur.

Si l'on compare ce nouveau bassin à ceux que nous exploitons depuis tant de siècles et si on le transporte dans ce but sur la carte de la Belgique, on constate qu'il comprend la distance entre la frontière française, près de Quiévrain, et les environs de Namur.

Il est vrai que le gisement n'a été reconnu qu'à de grandes profondeurs; que les terrains traversés pour arriver au gisement houiller présentent de sérieuses difficultés pour les futures exploitations ; que, pour vaincre l'obstacle des eaux, il faudra recourir à la congélation et à d'autres procédés spéciaux ; que l'établissement de ces nouveaux sièges entraînera des dépenses énormes qui sont évaluées généralement à plus de dix millions pour une exploitation ordinaire avec tous ses accessoires.

Mais les ingénieurs belges ont été à la hauteur de leur tâche quand ils ont, par leurs découvertes, puissamment contribué au développement des bassins rivaux du Nord de la France et de la Westphalie. Ils sauront incontestablement vaincre les difficultés que présentera la mise à fruit de ce nouveau gisement, qui intéresse à un si haut degré l'activité industrielle de la Belgique. Sans doute, les charbonnages du Hainaut et de la province de Liége sont loin d'être épuisés; cependant il y a lieu de se préoccuper de l'avenir, en présence des extractions de plus en plus considérables auxquelles se livrent les exploitants et de la demande sans cesse croissante de combustible.

La découverte du nouveau bassin arrive donc à un moment opportun. Elle fait disparaître toute inquiétude, elle consolide la situation que la Belgique a su conquérir dans le monde par les richesses de son sol, l'activité laborieuse et intelligente de tous ses enfants.

Les documents statistiques produits par M. le Directeur général honoraire Harzé dans ses récentes brochures nous font connaître les résultats de l'exploitation de nos anciens bassins.

Ils permettent de prévoir par comparaison, et en supposant même des produits beaucoup moins importants, les conséquences futures, plus ou moins éloignées, de la création de ces nouveaux charbonnages dans les landes de la Campine.

Pendant les *dix années* de la décade de 1891 à 1900, l'industrie houillère a extrait de notre sol 210,000,000 de tonnes de charbon,

d'une valeur de 2 milliards 360,000 francs. Elle a donné du travail à plus de 120,000 ouvriers et leur a distribué près 1,300 millions de francs de salaires. Il faudra de longues années avant que nous puissions enregistrer pour les mines du Limbourg de pareils résultats. Peut-être même n'y arriveront-elles jamais. Mais, quoi qu'il en soit, nous pouvons, grâce à ces chiffres, nous faire une idée de la prospérité que l'avenir nous réserve vraisemblablement dans cette partie jusqu'à présent déshéritée du pays.

Nous consommons 85 °/₀ de notre production annuelle en charbon. Les besoins de notre industrie grandissent chaque jour. Procurer aux consommateurs le charbon au plus bas prix possible, c'est pour notre commerce une question vitale.

On a pu le constater dans le cours des derniers temps. Le prix élevé du combustible a compromis la prospérité de notre industrie métallurgique et celle de toutes les usines qui l'utilisent sur une grande échelle.

La concurrence du bassin nouveau fait espérer une réduction de prix, désirable tout à la fois pour notre population ouvrière, obligée aujourd'hui de payer le charbon très cher, et dans l'intérêt de l'expansion de notre industrie au dehors.

A la suite des sondages, exécutés sur les divers points où l'existence du terrain houiller a été constatée, de nombreuses demandes de concessions ont été adressées au Gouvernement. Elles portent, en général, sur des étendues très vastes ; vingt-trois d'entre elles concernent le Limbourg ; trois ont été déposées dans la province d'Anvers. Plusieurs ont été formulées par les mêmes demandeurs. D'autres sont en concurrence les unes avec les autres dans un même périmètre.

Des questions nombreuses et délicates ont déjà surgi et nous ne sommes qu'au début. Les travaux exécutés donnent-ils droit au titre d'inventeur? Suffit-il pour cela d'avoir touché le terrain houiller par un sondage, exécuté dans les conditions de rapidité introduites chez nous par les procédés des sondeurs allemands ?

La loi prussienne du 24 juin 1865, en accordant un peu plus de 200 hectares de concession à l'auteur de pareils sondages, avait, en quelque sorte fait de la concession, chez nos voisins, le prix de la course. Mais la loi n'exige-t-elle pas davantage? Ne faut-il pas en outre, comme l'a décidé le Conseil des mines, que la découverte soit parvenue au point de faire connaître le gisement et les moyens de l'exploiter utilement?

Comment et dans quelles mesures devra-t-il être justifié des ressources nécessaires pour créer les charbonnages projetés?

Quels moyens faudra-il employer pour empêcher le trafic des concessions et l'agiotage qu'il peut engendrer ?

Ces questions doivent être envisagées d'une manière plus générale encore. Depuis longtemps, des critiques ont été formulées contre la loi du 21 avril 1810 sur les mines. Mais l'ère des concessions semblait définitivement close en Belgique Le Conseil des Mines, qui chez nous remplace le Conseil d'Etat, n'avait plus même été complété et il va être nécessaire de le reconstituer.

La situation nouvelle, créée par la reconnaissance du terrain houiller en Campine, a, en outre, remis en question le principe même ainsi que plusieurs dispositions de cette loi, vieille aujourd'hui de près d'un siècle. A côté des questions purement juridiques et techniques, il en a surgi d'autres, d'ordre social et politique, qui n'ont pas tardé à être discutées avec une certaine passion, dans la presse, dans les brochures, dans des conférences.

D'accord en général sur le but à atteindre, c'est-à-dire, sur la nécessité de procurer aux consommateurs et à l'industrie, dans l'intérêt même des travailleurs, le charbon dans les meilleures conditions possibles, on s'est divisé sur le moyen le plus sûr de le réaliser.

Les uns se sont prononcés contre le système des concessions à des particuliers et en faveur de l'exploitation directe par l'Etat ; d'autres, tout en admettant l'incorporation des mines du Limbourg au domaine de l'Etat, ont préconisé la remise de l'exploitation à des Sociétés fermières, à des Sociétés coopératives, à des Syndicats ouvriers, après la construction aux frais de l'Etat des installations les plus coûteuses et notamment des puits, des bâtiments et des travaux préparatoires les plus importants.

D'autres, enfin, se bornent à réserver à l'Etat un domaine minier d'une étendue plus ou moins considérable, pour sauvegarder l'avenir et le mettre à même de l'exploiter directement ou indirectement par la suite, si cela est nécessaire. Ils craignent le gaspillage, l'épuisement trop rapide de nos ressources minières, qui seraient le signal de notre décadence industrielle et commerciale. Ils veulent, à l'exemple de nos voisins hollandais et allemands, conserver à la Belgique une réserve de charbon qui lui permettra de continuer la lutte économique contre ses puissants concurrents. Si l'Etat exploitait cette réserve, il pourrait exercer un pouvoir modérateur sur le prix des charbons et paralyser, dans une certaine mesure, l'action des Syndicats dans le sens de la hausse.

Les partisans du système actuel des concessions au profit de parti-

culiers se divisent à leur tour. Les uns disent que la concession perpétuelle permettra seule l'exploitation, dans un délai rapproché, des mines campinoises; d'autres voudraient que les concessions n'eussent qu'une durée limitée. Quelques-uns pensent que les concessions devraient être accordées par l'Etat, par voie d'adjudication publique, conformément au projet déposé au nom du Gouvernement français, le 25 mai 1886, par M. Baïhaut.

Celui-ci réserve toutefois, comme la loi allemande de 1865, les droits de l'inventeur. Rappelons ici que le législateur belge a repoussé le système de l'adjudication lors des discussions de la loi du 2 mai 1837, comme contraire à l'intérêt général.

En un mot, les idées les plus divergentes se sont fait jour. En général cependant, ces questions si graves sont loin d'être neuves, elles ont même déjà été, en partie du moins, discutées, lors de l'élaboration des lois du 28 juillet 1791, du 21 avril 1810 et du 2 mai 1837.

Les Chambres prussiennes, les Chambres hollandaises les ont examinées, lors des lois récentes édictées sur la matière en Prusse et dans les Pays-Bas.

Notre ancien droit national n'attribuait pas les mines de houille à l'Etat. Elles étaient accordées, dans le Hainaut, par les seigneurs haut-justiciers moyennant le paiement d'un cens. Au pays de Liége, où le droit romain était en vigueur comme loi générale, à défaut de la coutume, la mine appartenait au propriétaire du sol. Il en autorisait l'extraction sous la condition de paiement d'un droit de terrage du 80e panier. La mine pouvait cependant être acquise par la prescription de 40 jours. Elle pouvait l'être aussi, quand elle était noyée, par la conquête, c'est-à-dire par un travail d'assèchement qui s'exécutait au moyen des areines. Ce droit avait été consacré par l'Edit de 1582.

La question de la propriété des mines, avant la concession, se posa devant l'Assemblée nationale, lors de la loi du 12/28 juillet 1791. Elle limita à 50 ans la durée des concessions et déclara, dans l'article 1er, « *que les mines sont à la disposition de la nation.* » Ce serait cependant une erreur de croire que cette loi repose sur le principe de la domanialité des mines. Elle fut votée sous l'inspiration de Mirabeau, qui amenda le projet et le commenta dans les termes suivants qui en font connaître l'esprit :

« *Ce serait une absurdité*, s'écriait-il, dans la séance du
» 27 mars 1791, *de dire que les mines sont à la disposition de la*
» *nation dans ce sens qu'elle peut, ou les vendre, ou les faire admi-*

» *nistrer pour son compte, ou les régir à l'instar des biens doma-*
» *niaux, ou les concéder arbitrairement. Personne n'a proposé cela.*
» *Il était donc inutile de le combattre.* Le système que je soutiens a
» des bases bien différentes. Il est basé sur ce principe *que la*
» *nation a droit à l'exploitation des mines;* qu'ayant le plus grand
» intérêt à cette exploitation, elle a intérêt à ce qu'elle se fasse,
» qu'elle se fasse bien, et qu'elle doit prendre, par conséquent, des
» mesures pour ne pas lui faire courir sur cet objet, devenu de
» première nécessité, toutes les chances de la négligence et du
» hasard. »

Notez, Messieurs, ces mots : « *De première nécessité pour la nation.* » Si cela était vrai déjà en 1791, combien cela n'est-il pas devenu évident encore aujourd'hui. Combien le devoir de légiférer avec le plus grand soin, dans l'intérêt de tous, ne s'impose-t-il pas à nous aujourd'hui avec une intensité plus grande encore?

La loi de 1791 est conforme à la règle posée par Mirabeau. Elle reconnaît le droit du propriétaire de la surface en lui accordant la faculté d'exploiter jusque 100 pieds de profondeur et en lui attribuant une préférence *absolue* vis-à-vis de tous, dès qu'il manifestait la volonté d'exploiter.

« *Si le propriétaire refuse d'exploiter une mine,* disait encore
» Mirabeau, *la nation, qui a droit à ce que les mines soient exploi-*
» *tées, doit les concéder à d'autres.* »

La loi de 1791 admet donc en réalité que la mine appartient au propriétaire de la surface, malgré les termes généraux de l'article 1er,

La même discussion se reproduisit lors de la rédaction, si laborieuse, de la loi du 21 avril 1810.

La Commission du Corps législatif s'efforça cette fois, avec une grande énergie, de faire présenter, comme base de la loi nouvelle, la règle que les mines sont des propriétés domaniales.

Tel était aussi l'avis de Fourcroy, rapporteur de la Section de l'intérieur du Conseil d'Etat, de Regnaud de Saint-Jean-d'Angely et de Stanislas Girardin; l'un, l'auteur de l'exposé des motifs, l'autre, l'auteur du rapport fait au Corps législatif. Mais ils durent tous céder devant la volonté toute-puissante de Napoléon qui se refusa à toute modification de l'article 552 du Code civil. Celui-ci déclare « *que le*
» *propriétaire du sol est propriétaire du dessous, qu'il peut faire*
» *dans son fonds toutes les fouilles qu'il jugera convenables, et tirer*
» *de ces fouilles tous les produits qu'elles peuvent fournir, sauf les*
» *modifications des lois sur les mines.* »

Cette réserve permettait sans doute, disait l'Empereur, de restreindre le droit du propriétaire, mais non de le supprimer en rendant les mines domaniales.

Aussi, dès le premier jour, Napoléon repoussa la rédaction proposée. Le projet, dit-il, doit reposer sur les bases suivantes : « *Il faut » d'abord poser clairement le principe que la mine fait partie de la » propriété de la surface. On ajoutera que cependant elle ne peut » être exploitée qu'en vertu d'un acte du Souverain.* »

Cet ordre de l'Empereur fut reproduit à plusieurs reprises pendant la discussion des sept rédactions successives qu'a subies la loi du 21 avril 1810. Malgré une longue résistance, on dut s'y conformer, et Stanislas Girardin, dans son rapport au Corps législatif, qui précéda immédiatement le vote de la loi, explique, dans les termes suivants, la solution adoptée.

Il rappelle d'abord « que le principe de la domanialité des *mines n'a » pas été admis par la loi du 28 juillet 1791 ;* mais elle est arrivée » au même but en les mettant à la disposition de la nation. »

Il ajoute ensuite :

« L'opinion de votre Commission est que la propriété des mines » doit appartenir à l'Etat. Elle présume que le projet l'eût dit nette- » ment s'il eût précédé le Code civil..... :

» Prononcer que les mines sont des propriétés domaniales, c'eût » été annuler l'article 552 et non le modifier.

» Cette modification offrait un problème difficile à résoudre : il a » été résolu en déclarant que les mines ne pouvait être exploitées » qu'en vertu d'un acte de concession délibéré en Conseil d'Etat ; » mais cet acte règlera les droits des propriétaires de la surface sur le » produit des mines concédées. Cette reconnaissance formelle des » droits des propriétaires est une modification *qui concilie* le Code » civil et le projet. »

En réalité, cette propriété de la mine est une propriété mutilée et stérile, puisque la loi enlève au propriétaire le droit d'en jouir et d'en disposer. De plus, la loi *crée* une propriété nouvelle, irrévocable, perpétuelle, assimilée à celle de tout autre immeuble et dont le titre se trouve dans le décret de concession du Souverain. A partir de ce décret, le droit restreint de propriétaire sur la mine s'évanouit. Il se transforme en un droit à la redevance. Cette substitution *de la propriété* au régime de *la concession proprement dite, temporaire ou perpétuelle*, est une concession toute nouvelle ; elle a été l'œuvre de l'Empereur, qui la proposa dans la séance du 8 avril 1809 du Conseil d'Etat.

Ajoutons encore que tous ceux qui ont coopéré à la rédaction de la loi de 1810 étaient pénétrés de la nécessité de donner au droit du concessionnaire, quel qu'il fût, un caractère perpétuel.

L'expérience avait en effet condamné les concessions temporaires de la loi du 28 juillet 1791.

« Le principal inconvénient de cette législation, disait Regnaud » dans l'exposé des motifs du 13 avril 1810, était l'incertitude dans » laquelle était chaque exploitant sur la permanence de sa jouissance, » sur la nature de sa propriété.....

« Pour que les mines soient bien exploitées, pour qu'elles soient » l'objet des soins assidus de celui qui les occupe, pour qu'il multiplie » les moyens d'extraction, pour qu'il ne sacrifie pas à l'intérêt du » présent l'espoir de l'avenir, l'avantage de la société à ses spécula- » tions personnelles, il faut que les mines cessent d'être des propriétés » précaires, incertaines, non définies..... »

Stanislas Girardin s'exprimait dans les mêmes termes le lendemain, dans son rapport au Corps législatit.

Les procès-verbaux du Conseil d'Etat ne nous font connaître aucune discussion relative à l'exploitation des mines, soit par l'Etat lui-même, soit par des intermédiaires ; mais la loi de 1810 ne l'exclut nullement. Outre certaines mines qui déjà appartenaient à l'Etat, la loi de 1810 autorise la concession au profit de l'Etat et des communes. C'est ce qui a été reconnu de tout temps. En France, une ordonnance royale a accordé, le 31 mai 1833, une concession de mines de fer à une association de communes. (*Annales des mines*, 3e série, t. VI, p. 572.)

Une loi du 6 avril 1825 a accordé à l'Etat la concession de toutes les mines de sel gemme. L'une des rédactions de la loi de 1810 contenait une section relative à l'exploitation des mines de l'Etat. Elle fut supprimée comme rentrant dans le domaine de l'Administration. Le Gouvernement peut donc accorder, en suivant les formes de la loi de 1810, à son propre *domaine privé*, une concession, qui sera régie par les dispositions de cette loi. Bury, en approuvant, en 1877, cette doctrine, dans son magnifique traité de la législation des mines, ajoute ces observations intéressantes pour le débat dont le Sénat est saisi aujourd'hui.

« Quant à l'opportunité de l'exercice de ce droit du Gouverne- » ment, c'est une autre question, qui n'est pas susceptible d'une » solution absolue. En général, il vaut mieux que l'Etat ne se fasse

» pas industriel; mais les circonstances peuvent l'y engager, *l'y* » *contraindre même*, dans l'intérêt public (1). »

Ce jurisconsulte éminent, cet esprit essentiellement conservateur, qui avait fait de cette matière l'étude principale de sa vie, ne reculait pas devant une exploitation domaniale. Le principe a été également reconnu par tous dans les discussions de la loi du 2 mai 1837.

Pour créer dans le Limbourg une exploitation dirigée par l'Etat et à ses frais, il n'est donc pas nécessaire de modifier la loi de 1810 ; elle règle à l'avance toutes les conditions de cette exploitation en assimilant l'Etat aux autres concessionnaires.

Les Chambres hollandaises, dans la loi du 24 juin 1901, relative aux mines du Limbourg, ont procédé de cette manière. L'Etat a été déclaré concessionnaire, conformément à la loi du 21 avril 1810, du domaine minier réservé à son profit.

La loi du 21 avril 1810, en faisant de la mine une propriété perpétuelle, en régularisant la situation des exploitations d'une manière définitive, a encouragé les capitaux à s'y intéresser, et a puissamment contribué à l'essor de cette grande industrie et par là même au développement de notre richesse nationale dans tous les domaines.

La loi du 2 mai 1837 a accordé au propriétaire de la surface des droits nouveaux et spécialement un droit de préférence à l'obtention de la concession, réorganisé le Conseil des mines et donné aux exploitants le droit d'expropriation pour créer les communications nécessaires. Mais on peut dire qu'en réalité la loi du 21 avril 1810 est restée debout, et qu'elle nous régit encore aujourd'hui, telle qu'elle est sortie des délibérations du Conseil d'Etat et des méditations du puissant esprit qui l'a inspirée.

Les discussions de la loi du 2 mai 1837 méritent cependant d'être relues. Le débat entre les partisans et les adversaires du droit du propriétaire de la surface y a été approfondi. MM. Raikem et Dubus soutinrent que les mines appartiennent au maître du sol et qu'une concession de mines est une véritable expropriation. MM. Ernst, de Theux et Fallon défendirent l'opinion contraire. Alexandre Gendebien déclara qu'à son avis la question de la propriété des mines n'a été résolue ni par la loi de 1791, ni par celle de 1810.

La loi nouvelle consacre en réalité le principe de la propriété de la mine au profit du propriétaire de la superficie.

---

(1) Bury, I, nº 115. — Aguillon, 138 et 140. — Lamé-Fleury, article 13. — Dalloz, *Supp.*, vº *Mines*, nº 267.

Il y a plus.

Charles Rogier proposa formellement dans les séances de la Chambre, du 28 janvier et du 12 avril 1837, **il y a soixante-cinq ans,** la création minière au profit de l'Etat !

« *Il est réservé au Gouvernement, s'il le juge utile, de disposer,*
» *en tout ou en partie, dans l'intérêt de l'Etat et avec l'autorisation*
» *des Chambres, d'un certain nombre de mines de houille non con-*
» *cédées ou abandonnées, sans préjudice de l'indemnité attribuée*
» *par la loi au propriétaire de la surface.* »

Cette proposition devait être examinée par une Commission spéciale à nommer par la Chambre.

Rogier la défendit par des arguments que l'on invoque encore aujourd'hui. Il réfuta la prétendue incapacité de l'Etat en matière industrielle en se basant sur la loi sur l'exécution des chemins de fer par l'Etat, dont il avait pris l'initiative.

Il se défendit de vouloir empêcher de nouvelles concessions à l'industrie privée, mais reconnut que son but était d'arriver à l'exploitation de la houille par l'Etat.

J.-B. Nothomb, Alex. Gendebien, Hubert Dolez, Adolphe Dechamps se prononcèrent contre l'enquête sollicitée par Charles Rogier et contre l'intervention de l'Etat en cette matière.

Mais Rogier fut appuyé par Dumortier et par Paul Devaux.

Nous regrettons de ne pouvoir reproduire ici, à cause de leur étendue, les trois discours de Charles Rogier, de Hubert Dolez et de Paul Devaux. Presque tous les arguments présentés aujourd'hui s'y trouvent développés. C'est le cas de dire : *Nil novi sub sole!* M. Paul Devaux invoque déjà, en faveur de la proposition, les *remises à forfait* du Hainaut!

La proposition de Rogier fut retirée par son auteur.

La jurisprudence et la doctrine ont interprété, depuis près d'un siècle, les principales dispositions de la loi du 21 avril 1810, de manière à fixer d'une façon presque certaine, les droits de tous les intéressés.

Elle présente donc de grand avantage d'une législation éprouvée par une application séculaire et parfaitement connue. On y a toutefois constaté des lacunes qu'il serait utile de combler. Elle n'arme pas, dans l'article 49, l'Etat d'un pouvoir suffisant vis-à-vis du concessionnaire qui n'observe pas les conditions de la concession. Le droit de prononcer la déchéance, consacré par la loi de 1791, n'est pas expressément accordée à l'Administration par la loi de 1810, qui

déclare, d'autre part, la concession perpétuelle et irrévocable. De là un dissentiment qui subsiste encore. Le Conseil des mines a émis à ce sujet des avis en sens opposé. Le Comité de législation s'est prononcé pour la légalité de la déchéance (avis du 11 décembre 1885) (1).

Le Gouvernement n'a pas suivi le dernier avis du Conseil des mines qui, en présence de ces opinions divergentes, lui proposait de saisir le pouvoir judiciaire. Il est vrai que la Cour de Liège, dès le 13 août 1864, s'était prononcée contre la légalité de la déchéance. En France, une loi du 22 avril 1838 a réglé la question et a accordé à l'État les pouvoirs nécessaires.

A l'inverse, le concessionnaire n'a pas non plus le droit de renoncer à la concession qu'il a obtenue et dont les charges lui paraissent excessives. Le Conseil des mines a refusé à l'État lui-même le droit de renoncer à la concession de Durbuy, dont il était devenu propriétaire par le rachat de l'actif de la Compagnie de chemin de fer du Luxembourg (2).

Et cependant, par une étrange contradiction, la loi ne soumet à aucune autorisation la vente de la mine, qui peut ainsi être transmise sans l'intervention du pouvoir concédant, même à un insolvable. L'article 6 de la loi permet la cession de la concession, sans intervention de l'État, comme s'il s'agissait de l'immeuble le plus ordinaire, d'une simple pièce de terre. Sera-t-il possible de disposer ainsi des concessions du Limbourg et de les grever, en cédant à un prix élevé des avantages obtenus à titre gratuit, de charges qui peuvent en compromettre le succès ?

La loi de 1810, en détachant la propriété de la mine de celle de la surface, n'a pas suffisamment réglé les relations juridiques de ces deux propriétés superposées. Leurs intérêts sont souvent opposés. Quel est le principe qui doit servir à les régler ?

Laquelle des deux propriétés doit être considérée comme subordonnée à l'autre ? ou bien sont-elles indépendantes l'une de l'autre, comme les propriétaires de deux champs voisins ? Cette question est de la plus haute importance pour la conservation des eaux utiles de la surface, qui trop souvent tarissent, par suite des travaux miniers,

---

(1) Voir *Pandectes belges*, v° *Mines*, n°s 502 et suivants. — Bury, 286 à 316, t. Ier.

Liége, 13 août 1864 (65-2-192.)

(2) Conseil des mines, 12 septembre 1883. *Pandectes belges*, v° *Mines*. n°s 458 et suiv.

au grand préjudice de certaines industries, de la santé des habitants, et spécialement de celle de la classe ouvrière.

Les découvertes faites en Campine font prévoir qu'à côté de la houille, le sol contient des gîtes de minerais de fer et de sel gemme.

La loi du 2 mai 1837 a eu les conséquences les plus fâcheuses au point de vue de l'intérêt public, en suspendant, par son article 1er, la concession des minerais de fer concessibles d'après la loi de 1810. M. Hector Denis les signale avec M. Descamps, ancien président de la Chambre, dans une note publiée par lui, il y a plus de vingt ans, en 1880, dans l'ouvrage de M. Splingard, sur la législation des mines. « Les sous-traitants auxquels l'exploitation a été abandonnée » ne se sont occupés que de produire vite, beaucoup et le moins cher » possible. Ils n'ont abattu que la partie la plus tendre du gîte ; ils » ont abandonné l'exploitation dès qu'une venue d'eau se produisait. » On a perdu ainsi les gîtes les plus riches qui n'ont donné lieu qu'à » un véritable pillage (1). »

Il importe que cette lacune soit comblée en ce qui concerne les mines de fer. Il doit en être de même des concessions de sel gemme. Déjà, nous l'avons dit, cette matière a été réglée en France par la loi du 6 avril 1825.

Enfin, Messieurs, on fait remarquer que la loi du 21 avril 1810 ne s'est pas préoccupée suffisamment des avantages à assurer aux travailleurs, des garanties à accorder à ceux qui se livrent au labeur pénible des mines. Des mesures importantes ont été prises depuis pour suppléer à cette lacune.

De nombreux arrêtés ont, jusque dans ces derniers temps, assuré la sécurité et la salubrité des travaux. Les accidents ont diminué dans une proportion considérable. M. Harzé (2) nous apprend, dans ses tableaux statistiques, que le nombre des ouvriers tués dans les exploitations de mines a diminué de plus de 75 p. c. depuis la décade de 1831 à 1840, en prenant pour base la quantité de tonnes extraites. Ce progrès s'est réalisé, dit-il, malgré le danger de plus en plus pressant des exploitations, à raison de leur profondeur plus grande, dans des régions plus grisouteuses et dans des terrains plus difficiles à maintenir.

---

(1) Splingard, *Lég. des mines*, p. 285. Développement de la proposition de loi de MM. Denis et Vandervelde, p. 9.

(2) Harzé. *Le Bassin du nord de la Belgique*, p. 20

Du moment où le législateur entreprend la revision de la loi, son attention ne doit-elle pas également se porter de ce côté ?

Ne faut-il pas coordonner et compléter ce qui a été fait déjà dans cet ordre d'idées par l'Administration des mines et par le Gouvernement ?

Faut-il tout réserver à l'initiative privée qui a, elle aussi, réalisé dans ce domaine des progrès considérables ?

Une conclusion s'impose donc.

Il faut reviser la loi du 21 avril 1810, et c'est avec raison que, dès le 24 décembre 1901 et plus tard le 11 mars 1902, mais avant le dépôt de toute autre proposition, M. Hanrez a soumis au Sénat les projets importants dont nous sommes saisis. Notre honorable collègue a provoqué ainsi le mouvement d'opinion qui s'est produit dans le pays entier sur cette question des mines de la Campine. Préoccupé exclusivement de l'intérêt général, il a recherché et formulé, après étude attentive, les modifications à apporter à la législation actuelle et aux principes mêmes sur lesquels elle repose.

MM. Denis et Vandervelde, à leur tour, ont déposé sur le bureau de la Chambre un projet de loi qui incorpore les mines non encore concédées, et spécialement les mines de fer, au domaine de l'Etat, en chargeant le législateur d'en organiser l'exploitation Ce projet est précédé de développements dus à M. Hector Denis, et qui sont du plus haut intérêt. Il va plus loin que le projet de M. Hanrez qui maintient le système de l'exploitation privée en réservant un vaste domaine à l'Etat, et en substituant *à la propriété* de la mine, *perpétuelle et irrévocable*, la concession *temporaire*, soumise à certaines conditions de déchéance dans l'intérêt général.

Les textes proposés par M. Hanrez ne contiennent aucune disposition spéciale relative à l'exploitation par l'Etat.

Lors de la discussion du budget des voies et moyens à la Chambre des Représentants, MM. Denis et Vandervelde ont paru se rallier, au moins provisoirement, à la remise de l'exploitation, après que le siège d'exploitation aura été créé aux frais de l'Etat et complètement armé, à des associations, à des sociétés coopératives ou à des syndicats ouvriers, travaillant sous la surveillance du Gouvernement.

Lorsque la transformation radicale d'une législation presque séculaire se trouve ainsi posée, il importe de s'éclairer par l'expérience qui a pu être faite ailleurs.

En France, à part les lois du 6 avril 1825 et du 22 avril 1838 que nous avons déjà signalées, la loi de 1810 n'a été modifiée que par la

loi du 27 juillet 1880. Ce n'est pas cependant que la revision de la loi n'y soit pas à l'ordre du jour depuis longtemps.

Des projets nombreux ont été déposés, entre autres ceux de MM. Baïhaut et Baudin (1). Le projet de M. Baïhaut supprime la catégorie des minières et attribue la propriété de la mine à l'inventeur du gisement ; la concession peut varier de 500 à 800 hectares.

A défaut d'inventeur, la mine appartient à l'État, qui en dispose par une adjudication publique.

La loi du 27 juillet 1880 a eu une longue élaboration. Présenté d'abord au Sénat, le projet de loi n'a été adopté définitivement que le 13 juillet 1880. La réforme a paru en général incomplète. La loi s'est bornée, en suivant la jurisprudence admise, à combler certaines lacunes de la loi du 21 avril 1810, en ce qui concerne spécialement la conservation des eaux, les communications, la sécurité publique, les droits des concessionnaires en dehors du périmètre de leur concession, les indemnités dues aux propriétaires de la surface.

L'Italie a abordé le problème de la revision uniforme de sa législation minière. Elle n'est pas parvenue à le résoudre. L'Italie est régie encore aujourd'hui par douze lois différentes dans les diverses parties de son territoire. Un projet de simplification a été présenté au Sénat le 6 mai 1893. Il généralisait le régime de la loi sarde du 20 novembre 1859, sauf pour la Toscane et la Sicile. Il n'a pas eu de suite.

Dans ces deux dernières régions, la propriété de la mine est une dépendance de la propriété de la surface.

Dans le Piémont, au contraire, la loi du 20 novembre 1859 distingue la propriété de la mine de celle du sol ; les mines sont concédées par l'État, sans aucun droit de préférence du propriétaire.

Dans le royaume de Naples, l'État dispose des mines, si le propriétaire refuse de les exploiter.

L'Espagne possède des mines d'une énorme richesse. La loi du 6 juillet 1859 et le décret-loi du 29 décembre 1868 ont introduit le régime de l'occupation. La propriété de la mine s'acquiert par la première occupation faite suivant les formes légales.

La propriété de la mine est séparée de celle de la surface. Le propriétaire du sol n'a droit à aucune redevance. La mine appartient à l'État, qui la concède à la priorité de la demande ; l'Administration n'a aucun pouvoir de surveillance ou de police. Le projet de code minier déposé le 7 octobre 1869 n'a pas abouti.

---

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. VII, 1re liv., p. 157.

L'Angleterre n'a pas soumis les mines à un régime spécial. La mine appartient au propriétaire de la surface et est soumise aux règles du droit commun. Cette législation n'a pas empêché le développement gigantesque de l'industrie des mines dans ce grand pays. Des lois règlent cependant la police et la surveillance des mines au point de vue de l'emploi des ouvriers et des principes techniques à observer.

La Russie a également consacré les droits du propriétaire du sol sur la mine enfouie dans sa propriété. (Code de 1857 ; Lehr, *le Droit russe* ; Lois du 24 mai 1870 et du 1er février 1872.)

Dans le grand-duché de Luxembourg, la loi du 12 juin 1874 sur les mines de fer a abandonné le principe de la loi de 1810 et établi le régime de la domanialité de ces mines. Toute concession doit être faite par une loi. Le Gouvernement grand-ducal a profité de cette législation pour développer, par l'octroi de ces concessions, le réseau de ses chemins de fer et favoriser l'exécution d'importants travaux publics. Les autres mines sont encore placées sous le régime de la loi de 1810, complétée par une loi du 14 octobre 1842. L'Administration y a obtenu des pouvoirs très étendus.

Les lois autrichiennes du 23 mai 1854, 28 avril 1862 et 23 juillet 1874 n'admettent ni la domanialité de la mine, ni le droit du propriétaire de la surface.

La mine appartient à l'inventeur qui le premier a demandé la concession. Il doit prouver l'existence de la mine et son exploitabilité.

Personne ne peut faire des recherches de mines sans l'autorisation de l'Administration, qui l'accorde suivant la priorité des demandes.

Le propriétaire n'a droit à aucune redevance. Il doit céder le terrain nécessaire aux fouilles et à l'exploitation, sauf exception pour les constructions et les jardins. L'étendue des concessions est fixée d'après un certain nombre de *mesures de mines*, d'une étendue d'environ 45,000 mètres.

La législation autrichienne donne à l'Administration un droit de surveillance et de police très étendu.

On peut dire que non seulement elle n'admet pas la propriété du maître de la surface, mais qu'elle subordonne même celle-ci à la propriété de la mine.

En Prusse, la matière est régie par une loi du 24 juin 1865, qui s'applique aussi à l'Alsace-Lorraine.

L'État exerce un pouvoir considérable de surveillance et de contrôle sur les exploitants, mais il n'a pas la propriété des mines.

S'il veut obtenir une concession, il ne jouit pas d'une faveur plus grande qu'un simple particulier.

La mine n'appartient pas davantage au propriétaire du sol, dont elle n'est pas une dépendance.

Elle est le prix de l'invention, de la découverte du gisement. Chacun peut faire des recherches de mines, même dans un terrain appartenant à autrui, sauf indemnité et autorisation de l'Administration, le domaine public excepté.

Le gîte découvert, l'inventeur en devient propriétaire en commençant, dans la huitaine, les formalités prescrites par la loi pour obtenir la concession, qui ne peut lui être refusée. L'inventeur n'est pas obligé, comme en Autriche, d'établir que la mine est exploitable. La concession est limitée à une étendue de 219 hectares, mais plusieurs concessions peuvent être réunies sans aucune autorisation.

La déchéance peut être prononcée dans certains cas, et spécialement à défaut d'exploitation.

La concession est, comme dans la loi de 1810, une propriété perpétuelle, semblable à tout autre immeuble, et elle peut se transmettre sans intervention de l'autorité publique.

Le propriétaire de la surface a droit à une indemnité en cas de dommage, mais l'action se prescrit par trois ans.

Il est également soumis au droit d'occupation, sauf les exceptions analogues à celles de la loi de 1810, et contre indemnité.

Le Gouvernement prussien possède un domaine minier considérable en Silésie, dans la région de la Sarre et ailleurs. Cependant ce domaine ne lui a pas suffi. En 1902, il a voulu l'augmenter en acquérant en Westphalie environ 20,000 hectares de concessions existantes, et il a demandé dans ce but aux Chambres un crédit de 72 millions de francs. Nous annexons au rapport une note qui fait connaître les motifs qui ont guidé le Gouvernement prussien (1). Les Chambres ont adopté le projet à la presqu'unanimité, et le principe de l'exploitation directe des mines par l'État a été admis pour ainsi dire sans opposition ni discussion.

L'exposé des motifs du Gouvernement donne les raisons suivantes de la décision qu'il a prise de solliciter ce crédit de 72 millions de francs (58 millions de marks) :

1° La nécessité d'alimenter les chemins de fer de l'État, qui ont consommé, en 1900, 5,600,000 tonnes de combustible.

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. VII, p. 602.

Il faut imiter les grandes sociétés métallurgiques, qui se préoccupent toutes de s'assurer le combustible dont elles ont besoin, en acquérant des charbonnages.

L'État prussien a d'autant plus de raisons d'agir ainsi que la marine allemande consomme également une grande quantité de charbon ;

2° L'État serait ainsi mis à même d'exercer une certaine influence sur la fixation des prix en Westphalie, ce qui profiterait à l'ensemble de la nation ;

3° L'opération en elle-même doit être considérée comme avantageuse.

Le Gouvernement s'est procuré des terrains houillers déjà concédés, mais en général non encore exploités, dont une partie considérable servira de réserve. Leur étendue totale atteint environ 21,000 hectares. Leur coût s'élève à 58,000,000 de marks.

On commencera par ajouter deux puits aux deux puits qui existent déjà. Le plan d'exploitation entraînera, avec les intérêts à 3 1/2 p c., une dépense de 99,923,000 marks à la fin de l'exercice 1914. Mais le fisc aura perçu à la même époque, avec les intérêts à 3 1/2 p. c., une somme de 18,260,000 marks.

La dépense totale sera de 81,600,000 marks.

A partir de 1908, l'État n'aura plus de dépenses à faire, et à dater de 1915, l'excédent de recettes atteindra 4 millions de marks, à raison de 1 mark par tonne de production.

Ce bénéfice représentera un intérêt de 4.828 p. c.

« On pourrait, ajoute l'exposé, obtenir une rémunération plus forte du capital de premier établissement, si l'on ajoutait une ou plusieurs fosses aux deux qui existent et aux deux qui sont en projet, mais cela aurait pour conséquence de reculer le moment où des excédents de recettes seront inscrits au budget. »

Le projet ne fut attaqué par personne. Le Ministre du Commerce qui le présentait, M. Moeller, déclara expressément que le Gouvernement n'entendait pas se livrer à une opération analogue à celle de la nationalisation des chemins de fer. « Nous voulons bien intervenir, » dit-il, dans l'exploitation des houillères, mais nous ne voulons pas » tout faire nous-mêmes. »

Il fit valoir les mêmes raisons que celles de l'exposé des motifs. Il mit toutefois la Chambre en garde contre une trop grande confiance dans les résultats financiers de l'entreprise.

« De 1860 à 1880, dit-il, les houillères n'ont rapporté que 1 1/4 à

1 1/2 p. c à leurs propriétaires. L'industrie houillère est en quelque sorte un jeu de loterie...

» Quant aux reproches adressés au Syndicat de la vente des houilles de la Westphalie, je ne puis que me rallier aux déclarations de mon prédécesseur en disant que le Syndicat a exercé une action bienfaisante ; il a joué le rôle d'un régulateur, nivelant en quelque sorte les fluctuations subies par le marché houiller, et par suite, son action, prise dans son ensemble a été excellente, bien que, dans des cas particuliers, certains consommateurs aient pu être lésés par le caractère de monopole que revêtaient les houillères syndiquées : c'est pourquoi l'État doit s'assurer une certaine influence en ce qui concerne les prix de vente sur cette puissante tendance du monopole. »

Le Ministre fit remarquer qu'il n'était pas dans les intentions du Gouvernement d'entrer dans le Syndicat, mais qu'il ne pouvait s'engager d'une manière permanente à cette abstention.

Tous les orateurs rendirent hommage au succès remporté par l'État dans ses exploitations de la Silésie et de la Sarre. On doit, en effet, reconnaître que les résultats financiers de l'exploitation domaniale des mines de houille de la Sarre ont été avantageux pour le Trésor.

M. Weiss, ingénieur au corps des mines français et docteur en droit, a publié sur le régime des mines prussien une brochure qui, tout en rendant hommage à l'intelligence de la direction des mines de houille de la Sarre, conclut énergiquement contre l'exploitation des mines par l'Etat.

Il met cependant en relief, dans des passages que nous reproduisons aux annexes, les bénéfices réalisés par le fisc prussien dans l'administration de ses mines. Pendant les dix années de 1890 à 1900, ils se sont montés, pour celles de la Sarre, à plus de 10 millions de marks par an en moyenne. Cette moyenne s'élève à 12 millions de marks pour la période quinquennale de 1895 à 1900; ils ne cessent de grandir et sont arrivés à 16 millions de marks, soit 20 millions de francs par an. Les résultats de l'exercice 1901 ont, paraît-il, encore dépassé ce chiffre.

L'Etat industriel, ajoute l'auteur, gère ses exploitations, vend ses produits et dirige ses ouvriers à peu près comme un simple particulier avec un peu moins de sens commercial.

Mais sa gestion financière est différente des sociétés privées. Elle fait partie intégrante du budget général de l'Etat. Celui-ci ne peut, à raison de l'unité de ce budget, créer des réserves spéciales ; il ajourne fréquemment les dépenses indispensables pour niveler les

excédents de chaque année et ne pas troubler l'économie générale du budget.

C'est là, d'après M. Weiss, une grande infériorité de l'exploitation fiscale prussienne.

M. Weiss nous renseigne sur la production et sur la population ouvrière des mines domaniales. Les mines, usines et carrières domaniales occupent près de 70,000 ouvriers et leurs bénéfices se sont élevés en 1900 à 37 millions de marks.

La production des houillères fiscales de la Sarre a passé de 6 millions de tonnes en 1891 à 9 millions de tonnes en 1901. Le nombre d'ouvriers a grandi pendant la même période de 28,000 à 40,000.

Voici en quels termes M. Weiss nous fait connaître l'administration des mines de Sarrebrück :

Le bassin houiller est divisé en onze inspections comprenant 18,000 hectares environ, depuis l'extension concédée au fisc, conformément à la loi de 1810, par ordonnance royale du 16 janvier 1860.

Ces inspections forment des mines distinctes qui sont exploitées d'une façon autonome.

Leur importance dépasse en général celle de nos plus grands charbonnages, et comme extraction et comme nombre d'ouvriers.

Ainsi Gerhard a une extraction de plus d'un million de tonnes avec 4,000 ouvriers ; Heinitz Dechen produit 1,200,000 tonnes et emploie 5,300 mineurs.

L'administration des mines est concentrée entre les mains d'un comité de direction, à Sarrebrück, composé de sept membres. Il exerce les mêmes fonctions que le Conseil d'administration d'une société privée et relève du Ministre du Commerce. Un personnel nombreux d'ingénieurs, d'inspecteurs et de comptables concourt à l'administration. Les traitements sont peu élevés. Celui du Président de la Direction s'élève à 9,300 marks et celui des Directeurs au maximum à 6,000 marks.

« L'administration est très décentralisée. Les directeurs des inspections sont les maîtres absolus, mais responsables, de leur inspection : leur autorité est plus grande que celle des ingénieurs en chef de bien des Compagnies particulières. Ils disposent d'un personnel discipliné et dévoué à la mine.

» L'exploitation de l'Etat est soumise, comme les charbonnages privés, à l'administration des mines, notamment pour les accidents, la surveillance et le contrôle. Aucune faveur n'est faite à l'Etat...

» Le chef de chaque inspection embauche et congédie son personnel (p. 39)...

» Le minimum de salaire n'existe pas...

» Les règlements ouvriers excluent toute organisation syndicale Le stage de l'ouvrier mineur dure deux ans et il doit subir une épreuve avant d'être accepté dans la classe des mineurs...

» Les absences sont sévèrement punies Les salaires sont calculés et définitivement établis à la fin de chaque mois...

» Pour l'année 1899, le salaire moyen annuel s'est élevé à 1,158 marks pour les mineurs seuls et à 1,019 marks, en moyenne, pour les mineurs, les ouvriers de la surface et du fond, et les enfants...

» Le salaire monte ou descend suivant les fluctuations des prix des charbons. Depuis 1894 ils sont sensiblement inférieurs à ceux de la Westphalie qui s'élèvent en moyenne, pour toutes les catégories d'ouvriers, à 1,255 marks, en 1899. Le rendement par ouvrier est également au-dessous du rendement dans les mines de la Westphalie..

M. Weiss évalue à quatre millions de marks les sommes consacrées chaque année par la Direction aux œuvres d'assistance. « C'est dit-il, 100 marks par ouvrier, 10 p. c. du prix de revient dont l'Etat fait ainsi abandon en vue de soulager les misères de la population qu'il fait vivre.

» Le prix de revient des mines royales est supérieur à celui des grandes exploitations de la Westphalie. Ainsi en 1897, celui du charbonnage de Harpen a été inférieur de 1-35 mark par tonne à celui des Mines de l'Etat prussien. Quant au prix de vente, les prix de l'industrie privée en Westphalie sont toujours restés au dessous de ceux des mines domaniales de la Sarre de 2 à 3 marks à la tonne... »

Après avoir examiné consciencieusement le régime du fisc prussien, M. Weiss conclut en ces termes :

» Le Ministre du Commerce, M. Brefeld, a entretenu à plusieurs reprises le parlement de ses espérances. Se basant sur la progression régulière des bénéfices, au cours de ces dernières années, il célèbre hautement la prospérité des mines fiscales et prévoit un développement rapide de l'extraction qu'il attribue à la bonne gestion de l'Etat.

» Nous ne partageons pas entièrement l'optimisme du Ministre prussien. Il est incontestable que l'exploitation par l'Etat du bassin de la Sarre a donné dans son ensemble des résultats satisfaisants ; les mines avec leurs puits, leur puissant outillage et les agglomérations

ouvrières qui les entourent, constituent un trésor inestimable, tant pour le fisc que pour les industriels de l'Allemagne du Sud, mais nous ne pensons pas que ce soit uniquement à l'exploitation par l'Etat qu'il faille attribuer le haut degré de prospérité que nous leur voyons atteindre.

» L'Etat, tout en essayant de procéder en tout et pour tout suivant les méthodes de l'industrie privée, semble avoir eu la main plus lourde que des exploitants particuliers; ses ouvriers sont menés plus militairement et plus durement que ceux des mines privées; leurs salaires, en raison des nécessités budgétaires, n'ont pas été augmentés dans la même proportion que ceux de leurs camarades de Westphalie. Les prix de vente,quoique ne subissant pas de variations comparables à celles qui ont eu lieu en France et en Angleterre, n'ont pas présenté au cours de ces dernières années une stabilité plus grande que ceux des houilles de Westphalie, où un puissant syndicat, ne groupant que des intérêts privés, a réussi à enrayer les exagérations de hausse et de baisse. L'organisation commerciale du fisc, brutale dans son uniformité, ne donne pas toujours satisfaction à la clientèle qui est facilement rébutée par les exigences draconiennes du fisc. Les résultats financiers, qui se chiffrent annuellement par un bénéfice respectable en raison de l'énorme quantité de houille extraite, sont fâcheusement influencés par les nécessités budgétaires, l'obligation de maintenir les excédents aussi constants que possible ne permettant pas à l'Etat, au cours des mauvaises années, de consacrer des sommes suffisantes au développement normal de l'extraction. Pendant de longues années, de 1870 à 1890 notamment, l'insuffisance des travaux préparatoires et de l'outillage a entravé la production.

» L'industrie privée aurait fait aussi bien sinon mieux que l'Etat.

» Aussi ne croyons-nous pas que l'exemple de l'exploitation fiscale de Sarrebrück, qui nous paraît cependant arrivée au plus haut degré de prospérité dont soit susceptible une industrie d'Etat, soit de nature à encourager dès maintenant la France à entrer dans la voie de l'exploitation partielle ou totale des mines par l'Etat.

» Les avantages d'une pareille réforme économique seraient trop problématiques pour qu'il soit sage, quant à présent, d'en courir les risques; personne n'y aurait un intérêt immédiat.

» Les propriétaires, en supposant même leurs mines rachetées sans dépréciation, verraient leurs actions industrielles transformées en valeurs d'Etat, qui, on le sait, ne sont guère susceptibles de plus-value. L'esprit d'entreprise qui pousse éternellement les chercheurs à

l'exploration de mines nouvelles, serait entravé dans son essor. Les pionniers de la mine ne seraient plus aiguillonnés par l'appât du gain et cesseraient d'enrichir le pays par leurs découvertes.

» Les ouvriers ne gagneraient rien, ni en salaires ni en indépendance, car les nécessités budgétaires ne permettraient pas d'élever leurs salaires au-dessus du niveau normal des salaires industriels; quant aux grèves et revendications, elles seraient bien moins tolérées par l'opinion publique si les mineurs devenaient ouvriers d'Etat au lieu d'être considérés comme opprimés et exploités par la puissante féodalité financière et industrielle.

» L'exemple de l'Etat prussien le prouve bien; c'est lui qui s'est montré le plus dur et le moins miséricordieux des patrons; les mineurs renvoyés en 1893 pour faits de grève sont encore exclus aujourd'hui. Quant aux salaires ils sont restés inférieurs à ceux de Westphalie, où les conditions d'existence sont les mêmes, mais où l'entente des producteurs a permis de réaliser d'importantes améliorations à l'égard de la population ouvrière.

» Les socialistes allemands, qui savent par expérience ce qu'on peut attendre des exploitations fiscales, ne réclament d'ailleurs nullement la nationalisation des mines comme leurs camarades français ou belges.

» Au Congrès des mineurs allemands tenu à Essen en 1894, la nationalisation des mines, demandée par quelques adhérents, fut repoussée nettement et même rudement. Cette défiance à l'égard de l'Etat propriétaire de mines se retrouve dans la plupart des publications socialistes allemandes; la *Berg und Hüttenarbeiter Zeitung*, organe du syndicat socialiste des mineurs allemands, s'est élevée, à plusieurs reprises, contre le rachat des mines par l'Etat, déclarant hautement que les ouvriers des mines fiscales n'avaient pas une situation meilleure que celle des mines privées, et que les mineurs devaient s'abstenir de souscrire à une revendication qui tendrait à les livrer au plus puissant des capitalistes, l'Etat, sous sa forme actuelle.

» Les bénéfices que les ouvriers retireraient de la transformation de l'industrie des mines en industrie d'Etat semblent donc illusoires.

» Quant aux consommateurs, ils ne trouveraient pas dans l'organisation de la vente par l'Etat à satisfaire la variété de leurs goûts, le fisc appliquant avec trop de raideur des règles trop strictes et trop uniformes. Certes l'exploitation par l'Etat aurait pour effet de combattre les hausses excessives tout comme les fâcheux avilissements des prix. Mais ce résultat pourrait s'obtenir tout aussi bien par l'initiative

privée; la preuve en est faite par le syndicat westphalien, qui s'est montré plus modéré encore que la direction des mines de Sarrebrück lors de la récente crise houillère.

» Le contribuable, enfin, ne verrait guère diminuer ses charges par les bénéfices d'une exploitation fiscale; car si en apparence les résultats de l'exploitation soit de mines rachetées aux particuliers, soit de mines nouvelles découvertes par les prospections de l'Etat, venaient alléger le budget, il n'en est pas moins très probable que l'ensemble des contribuables devrait supporter les charges supplémentaires dues à l'augmentation de prix de revient inhérente à toute industrie d'Etat. »

Nous avons tenu à mettre sous les yeux du Sénat les éléments de cette étude intéressante. L'exemple des Mines de la Sarre est, en effet, invoqué énergiquement par les partisans de l'exploitation de l'Etat.

Et c'est ce même exemple qui a décidé nos voisins du Nord, si prudents et si réservés, à entrer dans la même voie.

La découverte des mines de houille dans le Limbourg hollandais appela en effet, à une époque toute récente, l'attention du Gouvernement des Pays-Bas sur les mesures à prendre en présence de cette situation, toute nouvelle pour le pays. Jusqu'alors la Hollande ne possédait d'autre mine que la petite houillère de Kerkraede dont les produits étaient utilisés par le chemin de fer d'Aix à Maestricht, qui en avait obtenu l'exploitation en vertu d'une loi spéciale de 1845 (1).

Une commission extraparlementaire fut constituée le 17 avril 1899 pour rechercher s'il y avait lieu de réserver à l'Etat une partie du nouveau bassin houiller. Mais déjà quelques concessions avaient été accordées à l'industrie privée.

Les conclusions de la Commission extraparlementaire ont abouti à la loi du 24 juin 1901, qui a annexé au domaine privé de l'Etat tout le domaine minier reconnu dans le Limbourg.

Cette évolution de la législation hollandaise est des plus intéressantes pour nous. Elle s'est produite à la suite de faits identiques à ceux pour lesquels il s'agit, pour nous aussi, de légiférer.

Nous nous sommes donc attachés à renseigner sur ce point complètement le Sénat.

---

(1) Nous la reproduisons aux annexes.

La Commission extraparlementaire se rendit à Sarrebrück, visita les mines, interrogea les directeurs et revint avec une opinion très favorable à l'exploitation de l'Etat.

Son rapport du 23 août 1900 conclut à la réserve au profit d' l'Etat d'une étendue de 4,515 hectares à exploiter par lui. Le reste du gisement reconnu dans le Limbourg, soit 10,000 hectares, devait être divisé en un grand nombre de concessions de peu d'étendue.

Les motifs énoncés au rapport peuvent se résumer de la manière suivante :

1° L'Etat prussien s'est procuré des ressources importantes par l'exploitation des mines de la Sarre, soit 13 millions de marks en 1898;

2° L'extraction des charbons se fait depuis des temps reculés à peu près par les mêmes procédés;

3° La vente des charbons reste dans la catégorie des actes les plus simples de la vie commerciale;

4° L'exploitation des mines de l'Etat est sans doute quelque peu plus coûteuse que celle des particuliers. Mais cette différence provient de ce que l'Etat, d'après la déclaration de la Direction de Sarrebrück, « n'exige pas de l'ouvrier qu'il travaille jusqu'à la limite de ses forces. Il ne les épuise pas comme l'industrie privée »;

5° Les salaires moyens sont presque aussi élevés, 3 marks 40 à Sarrebrück, 3 marks 74 à Dortmund, en Westphalie;

6° L'installation complète d'une exploitation avec deux puits, les machines, les bâtiments, les terrains, les galeries d'exploitations et l'assèchement des voies souterraines, ne coûtera pas à l'Etat plus de 2 millions à 2 millions 1/4 florins;

7° En n'admettant même que des bénéfices très réduits, on peut évaluer à environ 300,000 florins le gain futur, en tablant sur une production de 500,000 tonnes, chiffre qui peut être obtenu en peu d'années;

8° L'exploitation de l'Etat constituera pour les autres exploitants de mines « *le modèle qu'ils auront à imiter* »; il naîtra de la concomitance de ces deux espèces d'exploitation une rivalité salutaire dont l'industrie privée tirera grand profit;

9° Une puissante exploitation d'Etat sera le moyen sinon de briser, du moins d'affaiblir le pouvoir des exploitants coalisés sous la forme de syndicats, à cause des conditions plus équitables et plus acceptables présentées par l'Etat aux consommateurs.

Il faut bien le reconnaître, certains de ces arguments sont inexacts.

Beaucoup témoignent d'illusions vraiment extraordinaires. Pour la Commission, l'exploitation par l'Etat est une véritable panacée et l'on peut s'étonner dès lors qu'elle ait consenti à distraire les 2/3 du gisement au profit de l'industrie privée. Sa conclusion n'est pas logique.

Aussi l'exposé des motifs du Ministre du Commerce se ralliant entièrement aux considérations du rapport, émet l'avis que le terrain houiller tout entier doit être concédé à l'Etat. Le Ministre pense, du reste, qu'il ne faut pas développer trop rapidement l'exploitation dans le Limbourg : sinon on devrait avoir recours à une augmentation rapide et peu souhaitable des ouvriers étrangers. Il y aurait lieu de pourvoir au manque d'ouvriers en formant, *à la longue*, une forte population de mineurs parmi la population actuelle et parmi ceux qui viendront peu à peu s'établir auprès d'elle.

En conséquence, l'Etat deviendra, sans observer les formalités de la loi de 1810, concessionnaire des terrains libres du domaine minier dans le Limbourg, avec les droits résultant de cette loi, sans modification aucune.

Les propriétaires du sol recevront fl. 12-50 par hectare comme rachat de la redevance que la loi de 1810 leur attribue.

Les auteurs de nombreux sondages effectués dans le terrain concédé à l'Etat obtiendront, lorsqu'ils auront révélé l'existence d'une couche de charbon, le remboursement des frais qu'occasionneront en général des recherches de cette nature.

Le projet formulé dans ces termes est devenu la loi du 24 juin 1901.

Le Sénat trouvera aux annexes le texte de cette loi (1), le rapport de la Section centrale de la Seconde Chambre des Etats Généraux du 29 mars 1901, et celui de la Première Chambre du 7 juin 1901, avec un second mémoire du Ministre du Commerce du 13 avril 1901.

L'opposition fit valoir que le projet ne tenait aucun compte ni des vingt-six demandes en concession, formulées depuis le 8 juillet 1891, ni des droits acquis de ceux qui, par leurs sondages, avaient reconnu l'existence du gisement. On ne remboursait que les frais ordinaires de ces travaux, dûment justifiés.

» Il y a là, disait-elle, une atteinte non motivée à des intérêts privés qui enlèvera aux particuliers à l'avenir toute idée d'entreprendre des travaux miniers. »

Elle invoqua également les objections faites d'ordinaires à l'exploitation par l'Etat, son défaut d'activité, son coût plus considérable.

---

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. VI, p. 838.

« A cette exploitation manque l'élément commercial, le facteur » nécessaire à une industrie lucrative. En revanche le nombre des » fonctionnaires augmentera encore. »

Néanmoins, la majorité des deux Commissions se rallia, ainsi que les deux Chambres, aux arguments du Gouvernement et de la Commission extraparlementaire.

La Commission de la Chambre émit même le vœu que tous les ouvriers étrangers fussent exclus des travaux de l'exploitation domaniale. Elle renonça à ce projet de crainte de représailles et à cause des traités internationaux.

Elle refusa toute indemnité aux sondeurs qui n'avaient pas découvert le terrain houiller, et exclut, pour ceux qui avaient réussi, toute autre indemnité que la dépense ordinaire de ce genre de travail.

Elle demanda toutefois s'il n'y avait pas lieu de borner l'exploitation de l'Etat aux 4,500 hectares proposés par la Commission des mines.

Mais, d'autre part, certains membres émirent l'avis qu'il fallait rendre *rétroactivement dans l'intérêt de l'Etat* plus onéreuses les conditions des concessions déjà accordées.

Le mémoire du Ministre du Commerce, du 13 avril 1901, repoussa cette étrange proposition ; mais il maintint le principe de la concession de tout terrain disponible au profit de l'Etat.

La loi du 24 juin 1901 marque donc un nouveau pas en avant dans le sens des mines domaniales. Cependant jusqu'à présent cette loi n'a pas reçu d'exécution sérieuse et les exploitations privées sont seules en voie de réalisation dans le Limbourg.

Les idées ainsi acceptées presque unanimement dans les parlements de deux Etats voisins trouvèrent naturellement dans notre pays des défenseurs convaincus. Le prix élevé de la houille avait soulevé, en 1900, le vif mécontentement de l'industrie. On avait mis d'abord en avant le projet de rachat des charbonnages existants. Ce système rencontra peu de faveur; la découverte des mines dans la Campine donna aux esprits une direction nouvelle.

L'incorporation des gisements du Nord de la Belgique au domaine public et leur exploitation par l'Etat furent demandés par les écrivains socialistes : MM. Denis et Vandervelde se firent, dans leur projet, les interprètes de cette opinion. Ils respectèrent toutefois le droit de l'inventeur à une indemité et à la redevance du propriétaire du sol.

Les propositions de M. Hanrez ont une portée infiniment moins

radicale. Elles visent à l'amélioration de la loi de 1810 et à la modification du droit du concessionnaire.

La propriété irrévocable et perpétuelle de la mine est remplacée par la simple concession temporaire du droit de l'exploiter, moyennant certains avantages particuliers, destinés à rémunérer le travail et les capitaux du concessionnaire.

La durée des concessions est fixée, par M. Hanrez, à quarante ans, mais l'Etat pourrait accorder des prolongations de délai ; néanmoins cette durée a généralement paru trop courte, surtout pour des concessions dont la mise à fruit sera aussi coûteuse que celle des mines limbourgeoises.

Il importait également de préciser dans la loi, si l'on admettait ce système, les conséquences du caractère nouveau donné à la concession. Il faudrait éclairer par des textes les intéressés, imbus des idées actuelles, sur les conséquences de cette transformation profonde du droit des concessionnaires. La proposition supprime les articles 6, 7 et 21 de la loi de 1810 qui déterminait nettement la portée de ce droit, mais ils doivent être remplacés.

La cession et la transmission, à quelque titre que ce soit, des concessions anciennes et nouvelles, et leur réunion soit à d'autres mines, soit à d'autres industries, sont soumises à l'approbation du Gouvernement. C'est la conséquence logique du système nouveau, avec une certaine rétroactivité pour les concessions anciennes.

Les exploitants ont formé des associations pour réglementer la vente du coke et du charbon. Ces Syndicats devront être désormais interdits, quelle que soit la date de la concession. La raison en est, d'après la proposition, que cette industrie est un véritable monopole de fait. On peut en général opposer à un syndicat d'autres usines qui seraient, au besoin, établies en concurrence avec lui. Cette concurrence n'est pas possible pour les mines dans les mêmes conditions.

La proposition applique aux contrevenants une amende très élevée, la moitié de la valeur totale de leurs productions pendant les douze mois qui précèdent le délit; en cas de récidive, le tribunal pourra révoquer la concession fût-elle même propriété perpétuelle.

L'article 7 du projet met fin aux controverses existantes relatives à la légalité de la déchéance. Elle pourra être prononcée par les tribunaux en cas de suspension et même de restriction de l'exploitation, et en cas de contravention persistante aux conditions d'exploitation inscrites dans l'acte de concession.

De nouvelles conditions, sanctionnées par la déchéance, peuvent

être imposées pour assurer la sécurité des travailleurs, la salubrité des travaux et même, ce qui paraît assez arbitraire, la régularité de la production. Cette dernière prescription demandera, dans tous les cas, à être précisée.

Le second projet de M. Hanrez réserve à l'Etat un domaine qui s'étend sur une partie importante du Limbourg, de la province d'Anvers et des deux Flandres. Il interdit de les concéder, mais il ne les incorpore pas au domaine privé de l'Etat.

Il ne lui en confie pas l'exploitation : « C'est, dit-il, une mesure » conservatoire pour assurer les besoins de nos chemins de fer et de » notre marine et pour sauvegarder les besoins des consommateurs, » et spécialement de ceux de notre industrie. »

Ce projet fut de plus développé dans le discours prononcé par notre collègue, dans la séance du 11 mars 1902.

M. Harzé, l'ancien chef de notre administration des mines, au savoir et à l'expérience duquel chacun se plaît à rendre hommage, avait le premier, au début de 1902, traité cette question des mines domaniales et de l'exploitation par l'Etat.

Dans une brochure qui fut très remarquée et dans une communication à la Société géologique de Belgique, M. Harzé émit l'idée, comme M. Hanrez, qu'il avait devancé, de voir l'Etat, par application des lois du 21 avril 1810 et du 2 mars 1837, se réserver un domaine minier dans ses vastes propriétés de la Campine, notamment sous les terrains militaires du camp de Beverloo et du polygone de Brasschaet, d'une étendue totale d'environ 7,000 hectares. Il y aurait lieu de plus, disait-il, d'étendre les limites de ces concessions de manière à en permettre l'exploitation dans des conditions avantageuses; la loi de 1837 exige seulement que le demandeur soit propriétaire d'une grande partie de la surface.

L'éminent ingénieur rappelle d'abord les termes de ses publications antérieures dans lesquelles il avait combattu la reprise des charbonnages par l'Etat.

« L'exploitation, soustraite à l'aiguillon de l'intérêt privé, serait » des plus onéreuses pour le Trésor public... L'Ingénieur dirigerait » bien plus *en artiste qu'en industriel* sans se préoccuper grandement des résultats plus ou moins fructueux de l'exploitation; le » prix de revient ne manquerait pas de hausser au grand profit de la » concurrence étrangère...

» Si la capacité de l'Etat comme producteur industriel est médiocre,

» que penser des aptitudes commerciales qu'il lui faudrait non seu-
» lement chez lui, mais au dehors?...

» L'Etat se verrait forcé de tenir les salaires fort bas ou de recou-
» rir à l'impôt...

» Le régime domanial n'a nullement préservé les mines royales de
» la Sarre du fléau des grèves et, en cas de conflit, l'Etat se trouverait
» en singulière situation pour un arbitrage...

» Il est permis de douter que le travailleur serait plus content de
» son sort s'il devenait ouvrier de l'Etat; car il est inouï de constater
» combien sont fréquentes et acerbes les plaintes que *Le Peuple*
» enregistre comme venant d'ouvriers attachés aux ateliers de
» l'Etat... »

M. Harzé expose ensuite « les raisons qui l'ont amené à transgresser dans certaines limites les principes ci-dessus... C'est en pesant le pour et le contre, avec bonne balance, bon poids et tout le soin dont nous sommes capable, que nous avons été amené à préconiser, dans les limites indiquées, une réserve minière pour l'Etat...

» L'Etat doit se réserver ce domaine pour sa propre et très importante consommation de combustible et pour pouvoir pondérer au besoin le marché national de la houille...

» Le monopole de l'Etat dans l'exploitation des charbonnages doit être repoussé.

» L'exploitation de ce domaine minier ne sera pas sans faire naître la plupart des conséquences antiéconomiques que nous avons signalées; mais elles seront atténuées par l'absence de monopole et n'auront pas l'acuité de celles qui se sont révélées dans ces dernières années par la hausse effrénée du combustible...

» La production tend à se monopoliser de plus en plus, alors que la consommation indigène ne cesse de croître...

» Le protectionnisme des Etats producteurs de charbon ou d'autres circonstances peuvent un jour entraver l'importation...

» L'exemple de la Hollande et de l'Allemagne doit nous rendre prudents dans la dispensation de nos richesses houillères.

» Le Gouvernement prussien espère, par ses acquisitions en Westphalie, arriver à y mieux pondérer le marché charbonnier, ce dont bénéficierait la métallurgie, notre concurrente sur le marché du monde...

» Le tableau des prix moyens de la tonne, depuis 1896, montre que l'inconsistance des prix en Belgique a été extrême dans ces cinq dernières années. L'augmentation a été successivement de 7,

de 13, de 40 et de 83.1 %. Ces hauts prix ont ébranlé notre métallurgie et d'autres industries. La situation qui avait ému Charles Rogier s'est donc reproduite...

» L'Etat ne ferait ici que suivre l'exemple des grandes Compagnies de chemins de fer américaines, dont un grand nombre sont propriétaires de charbonnages...

» Les charbonnages créés, l'Etat pourrait en remettre dans la suite l'exploitation à des compagnies ou, si cela devient possible, à des Syndicats de travailleurs comme le propose M. Hanrez, et la vente à des sociétés commerciales, le tout à des conditions de nature à sauvegarder l'intérêt public.

» Le système des *remises à forfait* a été pratiqué par certaines sociétés concessionnaires qui se réservaient une partie de la production. »

M. Harzé se prononce aussi pour la modification de la loi de 1810 en ce qui concerne la révocation et la déchéance des concessions et le droit d'y renoncer. Il se demande si les concessions doivent continuer à être perpétuelles, mais il repousse absolument, comme insuffisante, la durée de quarante ans, proposée par M. Hanrez.

L'adhésion publique d'un homme de la valeur de M. Harzé au régime de l'exploitation directe ou indirecte par l'Etat des gisements miniers compris dans ses vastes domaines de la Campine, devient naturellement un argument de première importance pour les partisans de l'exploitation domaniale. Dans la discussion du budget des voies et moyens, cette question fut introduite par MM. Denis et Vandervelde. Il leur fut répondu brièvement par un député de Liége, ancien professeur à l'Université de cette ville, M. l'ingénieur Paul Trasenster, dont la compétence en ces matières, justifiée par ses connaissances pratiques et son rôle important dans l'industrie, est universellement reconnue. Voulant démontrer l'exactitude de ses conclusions, M. Trasenster a réuni, ainsi qu'il l'avait annoncé à la Chambre, dans une brochure toute récente, les arguments des partisans convaincus de l'initiative privée et des adversaires de l'incorporation des mines au domaine de l'Etat.

Il examine la thèse de MM. Denis et Vandervelde, au point de vue des trois grands intérêts engagés dans la question, celui du *public consommateur*, celui de la *classe ouvrière* et celui du *Trésor public*. Il compare dans ce but le bassin de la Sarre, exploité par l'Etat prussien, avec le bassin de la Rühr, exploité par l'industrie privée.

Depuis longtemps, comme il l'a dit à la Chambre, il est au courant de ce qui se passe en Allemagne et connaît l'industrie de ce pays. Son travail est bourré de chiffres et de faits Nous nous bornerons à en analyser quelques passages et à en citer les conclusions.

M. Trasenster recherche d'abord où est le véritable intérêt des consommateurs. Il rappelle que le prix du charbon doit être en principe réglé par la vieille loi de l'offre et de la demande, et il établit que la hausse doit être le plus modérée, là où la production peut le plus facilement se développer. « Il y a, dit-il, un rapport inverse, à peu » près mathématique entre la progression de la production et la pro» gression des prix. C'est ce que montre le tableau ci-dessous dans » lequel j'ai groupé sur trois colonnes les chiffres déduits des statis» tiques officielles et donnant :

» I. La progression de l'extraction de 1890 à 1900 ;

» II. Id. id. 1895 à 1900, c'est-à-dire, » d'une année de crise à une année de grande prospérité ;

» III. L'écart des prix limites, savoir du minimum atteint en 1895 » ou 1896 et du maximum atteint en 1900 ou 1901.

	I.	II.	III.
» Etats-Unis	90 %	39 %	17 %
» Prusse.	58 »	40 »	38 »
» Angleterre	24 »	18 »	84 »
» Belgique	15 »	15 »	84 »

» On a prétendu qu'en Belgique la hausse avait été anormale, arti» ficielle, provoquée par une entente des producteurs.

» Les chiffres ci-dessus montrent qu'à conditions égales, dans le » pays où la concurrence s'exerce le plus librement, où aucun cartel » charbonnier n'a jamais existé, en Angleterre, l'amplitude du mou» vement de hausse a été le même qu'en Belgique

» Si la hausse a été moindre en Prusse, cela provient de ce que la » progression de la production y a été triple, à peu près, de ce qu'elle » a été en Belgique. »

L'auteur démontre ensuite que la modération de la hausse en Allemagne a été uniquement le fait des exploitations privées de la Rühr.

« Nous défions, dit-il, d'expliquer comment l'Etat prussien, en » produisant sur la Sarre 9 millions de tonnes d'un charbon de » qualité inférieure à celui des 60 millions de tonnes extraites sur la » Rühr, en le vendant 4 à 5 francs plus cher, a pu contribuer à la » modération du Syndicat rhénan-westphalien, alors que l'écart

» normal des prix des deux bassins est inférieur à 3 francs, et qu'ils » sont distants de 350 kilomètres, ce qui correspond à 10 francs de » frais de transport environ .»

M. Trasenster dénie qu'en Belgique l'exploitation du bassin de la Campine par l'Etat puisse avoir pour effet de régulariser le prix du combustible.

« Comment l'Etat exploitant quelques millions de tonnes en Campine parviendrait-il à modérer la hausse de 20 à 25 millions de » tonnes produites par l'industrie privée, lorsque la demande dépassera l'offre ?

» Si l'Etat vendait sa houille à bas prix, sa production serait immédiatement engagée, et il ne pourrait majorer sensiblement son » extraction, car il faut des années pour créer de nouveaux sièges...

» La production de l'Etat une fois engagée, ce qui ne tarderait » guère à une époque de rareté de combustible, le champ resterait » libre à l' « odieuse exploitation capitaliste ». »

Les prix du charbon ont du reste toujours été, sauf en 1900, inférieurs en Belgique au prix de vente de la Sarre. Pour la moyenne des dix années, de 1891 à 1900, le prix moyen de vente a été de fr. 12-10 sur la Sarre et de fr. 11-15 seulement en Belgique.

Si le prix s'est élevé *en 1900* à fr. 17-41, en Belgique, il est redescendu à fr. 15-23, en 1901, tandis que sur la Sarre, le prix moyen inférieur de 1900, soit fr. 14-54, remontait, en 1901, à fr. 15-78.

M. Trasenster recherche le seul moyen efficace d'enrayer le renchérissement du charbon en Belgique.

« C'est, dit-il, d'en diminuer la rareté, provoquée par l'épuisement de l'ancien bassin houiller, en augmentant la production le » plus rapidement possible.

» Pour cela, il faut recourir à l'initiative privée ; la mise en valeur » du bassin se développera beaucoup plus vite par les concessions » particulières.

» L'Etat, au contraire, procédera avec la lenteur et la prudence » qui caractérise l'action administrative. »

L'intérêt de la classe ouvrière n'est pas non plus de recourir l'exploitation de l'Etat.

Les salaires des ouvriers de la Ruhr sont plus élevés que ceux des ouvriers de la Sarre. En 1900, la différence a été de 24 %, alors que l'exploitant de la Ruhr vendait son charbon 4 francs moins cher que l'Etat prussien. Quant aux institutions de prévoyance, la part des exploitants de la Ruhr n'a été effectivement que de M. 68-65 par

ouvrier, au lieu de 94 marks pour les charbonnages domaniaux de la Sarre. Cette différence ne peut résulter que des charges moins grandes des houillères de la Ruhr, à raison de leur développement plus récent, sous le rapport du nombre des invalides, des veuves et des orphelins à secourir. En effet, la loi sur les assurances ouvrières impose à tous les mêmes sacrifices. La part abandonnée par l'exploitant de la Ruhr sur le montant de son bénéfice est, du reste, plus grande que celle consacrée par les mines domaniales de la Sarre au soulagement de la population ouvrière.

L'intérêt du Trésor, l'intérêt fiscal, est des plus problématiques. L'Etat exploitera vraisemblablement un franc plus cher que l'industrie privée. M. Weiss estime à un marks (fr. 1-25) l'avantage du prix de revient de cette dernière en Prusse. Or, d'après la statistique officielle de M. Harzé, le bénéfice moyen des charbonnages belges à été *par tonne*, déduction faite des travaux extraordinaires :

De 1.05 de 1861 à 1870;
De 1.23 de 1871 à 1880;
De 0.70 de 1881 à 1890;
De 1.25 de 1891 à 1900.

On voit qu'avec la majoration d'un franc sur le prix de revient le bénéfice net disparaît.

En Allemagne, le bénéfice distribué aux actionnaires des deux grandes sociétés de Gelsen-Kirchen et de Harpen pendant la période de dix-sept ans, de 1883 à 1899, représente fr. 1-25 par tonne, c'est-à-dire l'économie faite sur le prix de revient par l'industrie privée.

L'établissement d'un seul charbonnage en Campine exigera l'immobilisation de nombreux millions pendant longtemps improductifs. M. Trasenster estime qu'avec les intérêts intercalaires, on arrivera à une dépense de 12 à 15 millions de francs pour une mine capable de produire 750,000 tonnes par an.

Si l'on compte 5 p. c. pour l'intérêt et l'amortissement du capital, cela représente un franc par tonne.

Que récoltera dès lors l'Etat dont l'incapacité industrielle et commerciale se traduit, d'après M. Weiss, par une différence de fr. 1-25 par tonne ? Il sera obligé de vendre son charbon plus cher que le prix de revient de l'industrie privée pour ne faire aucun bénéfice.

M. Trasenster ajoute :

» Que deviendrait le Trésor si une nouvelle crise se produisait et si le bénéfice de l'industrie privée tombait en moyenne au-dessous d'un franc, comme cela a été le cas en Belgique de 1875 à 1888 ? »

Il termine par des conclusions que nous reproduisons aux annexes et qui envisagent successivement d'une manière spéciale les conditions géologiques, géographiques et politiques différentes des bassins de la Sarre et de la Campine au point de vue des bénéfices d'une exploitation d'Etat. Et il ajoute cette observation significative : « Au point de vue politique, la différence de l'état social est manifeste. La Prusse est un pays d'autorité, de discipline et de fortes traditions administratives. »

Pouvons-nous en dire autant chez nous ?

* *
*

Nous avons cherché, Messieurs, dans cet exposé général des questions si graves soumises au Sénat, à réunir les renseignements essentiels, à grouper les arguments les plus saillants, produits à l'heure actuelle dans ce grand et intéressant débat.

Nous n'avons et nous ne pouvions avoir d'autre ambition ; car, ainsi que vous le verrez par la suite de ce rapport, les Commissions réunies ont reconnu qu'en présence du projet de loi annoncé par le Gouvernement, il n'y avait pas lieu pour elles de conclure actuellement.

Les Commissions ont ajourné leur vote et les décisions à prendre jusqu'après le dépôt du projet de loi, en chargeant le rapporteur de vous rendre compte de l'examen auquel elles s'étaient livrées et des raisons pour lesquelles elles suspendaient momentanément leur travail et leurs délibérations.

II. — Examen des projets de loi par les commissions réunies de la Justice et de l'Industrie et du Travail.

PREMIÈRE ET SECONDE RÉUNIONS DES COMMISSIONS

Après une première réunion, consacrée à l'examen général des projets de loi de M. Hanrez et à la désignation du rapporteur, celui-ci obtint de M. le Ministre du Travail la promesse du concours le plus efficace. Le directeur Dejardin fut désigné pour se mettre, dans ce but, en rapport avec le Sénat. Il nous est agréable de remercier ici l'honorable Directeur des peines qu'il s'est données, avec une obligeance extrême, pour seconder le travail des Commissions sénatoriales et de leur Rapporteur.

Un travail préparatoire assez long permit au Rapporteur, avant la

réunion du 18 décembre 1902, de mettre à la disposition des membres des Commissions :

1° Une carte de toutes les concessions demandées, avec l'indication des terrains que M. Hanrez propose de réserver à l'Etat ;

2° Le tableau de ces concessions ;

3° Les propositions de MM. Hanrez, Delannoy, Finet et Houzeau, et celle de MM. Denis et Vandervelde, avec leurs développements ;

4° Les travaux préparatoires de la loi hollandaise du 24 juin 1901 ;

5° Ceux de la loi prussienne de 1902, relative à l'achat de concessions en Westphalie ;

6° Des documents statistiques ;

7° Un aperçu sur les principales législations de l'Europe en matière de mines ;

8° Des renseignements complets sur l'exploitation domaniale du bassin de la Sarre, extraits de l'ouvrage de M. l'ingénieur Weiss ;

9° La brochure de M. Harzé sur les mines domaniales.

Nous avions de plus constaté, dans une conférence avec M. Hanrez, que l'examen de sa première proposition, relative à la revision de la loi du 21 avril 1810, exigerait absolument une instruction préalable par le Conseil et par l'Administration des Mines.

Ces corps constitués président en effet, depuis la loi du 2 mai 1837, à l'application de toute la législation minière. Le Conseil des Mines a déjà examiné les principales questions qui touchent à la revision proposée. L'Administration des Mines est initiée à tous les détails de la pratique journalière. Elle est armée de tous les renseignements nécessaires. Prétendre changer une loi organique, aussi ancienne et aussi importante, sans avoir entendu les personnes les plus compétentes pour nous éclairer, ce serait plus que de la présomption !

Nous proposions, en conséquence, de consulter le Conseil et l'Administration des Mines, en ajournant toute décision jusqu'après cette instruction préalable.

Le second projet de loi, relatif à la réserve d'un domaine minier au profit de l'Etat, pouvait, nous semblait-il, continuer à être discuté au fond, par les commissions, sauf décision ultérieure, quant à son instruction définitive, parce que cette question semble avoir un caractère économique et politique plutôt que technique. Il y avait lieu dès lors d'examiner les législations allemande et hollandaise et les résultats de l'exploitation domaniale la plus importante du monde, celle du bassin houiller de la Sarre.

Le 18 décembre 1902, le Rapporteur essaya de résumer, dans un exposé général, les principaux éléments du débat. M. Hanrez défendit ses projets, en insistant sur le caractère modéré des solutions qu'il a soumises au Sénat. Il ne s'agit pas de constituer un monopole au profit de l'État ; des concessions continuerout à être accordées à des particuliers ; les droits des inventeurs sont tout particulièrement respectés. Il serait dangereux de concéder tout le nouveau gisement ; ce serait sacrifier l'avenir et priver peut-être, à une époque plus ou moins éloignée, notre industrie de ce pain noir qui lui est indispensable. M. Hanrez développa également les modifications à introduire dans la loi sur les mines, en insistant surtout sur le caractère temporaire des concessions, sur les dangers des syndicats et sur la nécessité d'armer l'État d'un pouvoir sérieux de révocation et de déchéance.

A différentes reprises, M. Hanrez invoqua l'autorité de M. Harzé, l'ancien directeur général des mines. Désireuses de l'entendre personnellement, les Commissions chargèrent le Rapporteur de demander à M. Harzé de bien vouloir assister à la réunion suivante, fixée au 22 décembre, pour les éclairer des conseils de sa longue expérience.

L'honorable M. Wiener déposa, de son côté, dans cette séance une proposition relative à la redevance due à l'État. Il la développa dans les termes suivants, en fixant à 2 p. c. de l'extraction totale brute la redevanee au profit de l'État.

. . . .

SÉANCE DU 22 DÉCEMBRE 1902

A la suite des démarches du Rapporteur, l'honorable M. Harzé se rendit à l'invitation des Commissions réunies.

Dès le début de la séance, il donna lecture de la communication suivante, dans laquelle il précise le système transactionnel, déjà développé par lui dans la brochure que nous avons analysée dans notre Exposé général.

Note communiquée aux Commissions réunies de la Justice et de l'Industrie et du Travail, dans sa séance du lundi 22 décembre 1902, par M. Emile Harzé, directeur général honoraire des mines.

Je n'ai guère à ajouter à la petite brochure que personnellement j'ai eu l'honneur de faire parvenir à chacun des membres de la Législature, tant du Sénat que de la Chambre.

Un fait important est toutefois survenu depuis l'impression de mon travail. C'est la découverte de la houille à Santhoven, à moins de 4 lieues à l'Est de la ville d'Anvers.

Par suite de cette découverte, la longueur reconnue du bassin houiller du Nord de la Belgique que j'indiquais être de 60 kilomètres saute d'un bond à 80 kilomètres.

En reportant cette longueur sur la carte de notre ancien bassin houiller, on constate qu'elle correspond à la distance de Quiévrain (frontière française) à Floreffe, un peu en deçà de la ville de Namur.

Quant à sa largeur également reconnue, elle n'est pas moindre de 12 kilomètres aux environs du méridien de Gheel; en moyenne 10.

Nul doute que ce bassin, qui traverse la province de Limbourg en écornant probablement celle du Brabant, traverse également toute la province d'Anvers et coupe peut-être aussi l'angle Nord-Est de la Flandre orientale.

Une telle étendue est très capable de satisfaire à bien des appétits et au vœu de ménager une réserve pour l'Etat.

Ce qu'on a appelé *mon système* n'est que l'acte conservateur de tout grand propriétaire terrien, toujours plus ou moins âpre à profiter des privilèges que la loi a attachés à la possession du sol.

L'Etat possède de grands domaines en Campine. Ce que j'ai demandé, c'est qu'il se réserve les mines sous-jacentes, bien entendu là où ces domaines sont suffisamment vastes pour justifier un droit ou même un simple motif de préférence. Il doit être aussi entendu que la superficie de ces mines s'étendront en dehors des propriétés domaniales, de façon à présenter une configuration rationnelle pour une exploitation profitable et aussi de façon à englober un emplacement favorable pour le creusement des puits d'une première installation.

L'Etat devrait, après quelques travaux de recherches, procéder à ceux d'installation. Ces derniers, il faut tout d'abord le reconnaître, seront très onéreux, comme d'ailleurs pour tous les concessionnaires.

L'Etat commencerait ensuite à extraire et deviendrait à même de juger, par expérience, s'il ne lui serait pas plus avantageux de remettre l'exploitation de son domaine minier à des Compagnies industrielles ou ouvrières, en imposant à ces dernières un cahier des charges de nature à assurer ses approvisionnements dans des conditions économiques et à sauvegarder tous les intérêts.

Comme je l'ai indiqué dans une note à la page 18 de ma brochure, ce système a été plus ou moins pratiqué par certaines de nos sociétés concessionnaires, lesquelles ont constitué des *remises à forfait* dont elles se réservaient un tantième de la production.

Telle était notamment la Société du Rieu-du-Cœur, l'une des plus riches du Couchant de Mons.

Cette Société divisa son charbonnage en plusieurs exploitations qu'elle céda, sous conditions exprimées dans des contrats, à diverses sociétés anonymes et autres.

Parmi ces sociétés, il y en avait qui n'étaient pas sans importance, telles que les XXIV Actions, les XVI Actions, le Midi du Flénu, le Bas-Flénu, le Couchant du Flénu.

Toutefois l'Administration des mines ne connaissait que la Société mère. Celle-ci était l'intermédiaire obligé entre les ingénieurs des mines et les exploitants proprement dits.

La clause principale du contrat était une redevance en nature allant de 10 à 15 °/₀ de la production nette. — Il a existé aussi des *forfaits* dont les redevances étaient payées en espèces d'après la valeur de l'extraction, 8 à 12 centimes par hectolitre.

Pour ne laisser rien ignorer, je ferai remarquer que la Société du Rieu-du-Cœur exploite aujourd'hui elle-même une notable partie de son ancienne concession. Presque tous ses anciens forfaits ont disparu.

D'après mon système primitif, le domaine minier de l'Etat se composerait de trois groupes de charbonnages : celui de Beverloo, celui de Wortel-Merxplas, enfin celui de Brasschaet.

Le domaine terrien de Reckheim auquel s'ajoutent, comme propriétés de l'Etat, le passage d'une grand'route, celui d'un canal et la moitié du lit de la Meuse, paraît malheureusement trop peu important pour justifier une réserve de ce côté.

Il est à noter qu'aucune recherche n'a été tentée jusqu'ici dans les réserves en vue ; que l'existence du houiller reste problématique pour le deuxième et le troisième groupe, bien que probable, et que dans tous les cas, on ne peut espérer le rencontrer dans le premier qu'à grande profondeur.

Je pense aussi — ceci est une ajoute à mon système — que l'Etat devrait réserver une zone autour de notre métropole, de manière à comprendre la zone des servitudes militaires et, en aval le long des rives de l'Escaut, de manière à englober les polders.

J'ignore quelle est l'étendue de la zone des servitudes militaires ; mais propriétaire des gisements houillers qui peuvent y exister, l'Etat serait mieux en situation pour concilier les intérêts en présence. — En ce qui concerne les abords de l'Escaut où les terrains des polders sont très bas au point de devoir être défendus par des digues, il y

aurait lieu de prévoir quelles seraient les conséquences de l'affaissement lent du sol qui suivra le déhouillement des couches. Peut-être y aurait-il lieu d'imposer une méthode d'exploitation par piliers et remblais serrés analogue à l'ancienne méthode liégeoise ; peut-être y aurait-il lieu d'interdire d'une manière absolue toute exploitation dans cette région. Il y aurait toute une étude d'hydrologie à faire.

Mais l'Etat, en présence d'un intérêt majeur, serait encore ici mieux à même qu'un concessionnaire ordinaire pour pratiquer une exploitation prudente sinon la faire pratiquer sous son contrôle immédiat et incessant.

Pour terminer ce qui concerne mes propositions, il est à noter que les concessions à accorder seront temporaires, comme dans le projet de M. Hanrez. Toutefois dans ce dernier, la durée indiquée est de beaucoup trop courte Je reviendrai tantôt sur ce point.

Examinons d'abord le projet de M. Hanrez au point de vue des réserves à l'Etat.

Vous les connaissez. Elles sont clairement indiquées sur le plan dressé à la Direction générale des mines, plan dont vous avez tous reçu un exemplaire.

A cause du vague d'une certaine partie de la proposition de M. Hanrez, il n'a pas été indiqué par quelle configuration le domaine de Wortel-Merxplas serait annexé à la zone d'Anvers. Ce n'est là qu'un détail.

Le système de M. Hanrez, outre l'avantage matériel très considérable d'offrir à l'Etat des emplacements relativement favorables pour le foncement des premiers puits et immédiatement des champs d'exploitation de charbons de qualités diverses, a encore sur le mien l'avantage économique suivant : c'est que par un plus grand domaine minier, en supposant que celui-ci ne tarde pas trop à être mis à fruit, l'Etat serait en meilleure position pour pondérer le marché des charbons.

Mais pour cela pas n'est besoin d'un domaine minier si vaste. Je crois, en principe, qu'il convient de ne pas trop restreindre le champ laissé à l'initiative privée. Sous l'aiguillon de ses intérêts, elle ouvrira souvent la voie du progrès à l'Etat.

Si le système de M. Hanrez devait prévaloir, j'estime que pour la première zone, laquelle continuerait à englober les terrains militaires de Beverloo, une largeur de 15 kilomètres au lieu de 25 serait bien suffisante.

D'autre part, la limite orientale de la seconde zone devrait être reportée vers Anvers d'environ 5 kilomètres, tout en conservant sa direction primitive.

La réserve de Wortel-Merxplas formerait un îlot au Nord du canal d'Anvers à Turnhout.

Il y aurait lieu aussi de limiter la zone en Flandre sur la rive gauche de l'Escaut pour laisser, le cas échéant, un champ d'exploration aux chercheurs. Mais, dans l'état des choses connues, ce champ paraît devoir être bien restreint à cause de ce qu'il a été dit de la réserve des polders, réserve peut-être à tenir inexploitée à cause des prévisions d'affaisement du sol.

Revenant à la première zone de M. Hanrez, j'ai à faire remarquer que cette réserve va à l'encontre des droits latents de plusieurs chercheurs et demandeurs en concession.

Ceux-ci, en toute équité, devraient être indemnisés, surtout ceux qui sont intervenus dans les explorations avant le dépôt du projet de loi Hanrez, projet que le Sénat a pris en considération. — Ces chercheurs devraient être indemnisés tout spécialement.

Nous allons passer à un autre ordre d'idées

Le premier projet de loi concernant la revision de la loi de 1810, présenté le 24 décembre 1901 par MM. Hanrez, Houzeau, Delannoy et Finet, limite la durée des concessions minières à quarante ans au maximum, sauf que des prolongations successives pourraient être accordées, prolongations dont chacune ne pourrait excéder une durée de dix ans. Dans ce cas, il pourrait être dû à l'Etat une partie des bénéfices réalisés par les concessionnaires.

Cette disposition soulève une question importante.

Les concessions minières, ou tout au moins les concessions houillères, en raison de la nature du produit, doivent-elles être temporaires ou perpétuelles ?

Sous le régime de l'ancienne loi du 12 juillet 1792, les concessions minières ne pouvaient excéder cinquante ans de durée. — Il en fut ainsi accordé dans notre pays ; mais elles devinrent toutes perpétuelles en vertu de la loi de 1810.

Quels étaient les motifs invoqués par le législateur de 1810 pour apporter un si grand changement dans le régime des mines ?

Nous les trouvons d'abord dans l'exposé présenté par le comte Regnaud de Seint-Jean d'Angely, ensuite dans le rapport du comte de Girardin.

Voici comment s'exprimait le premier :

» Pour que les mines soient bien exploitées, pour qu'elles soient l'objet des soins assidus de celui qui les occupe, pour qu'il multiplie les moyens d'extraction, pour qu'il ne sacrifie pas l'espoir de l'avenir, l'avantage de la Société à ses spéculations personnelles, il faut que les mines cessent d'être des propriétés précaires, incertaines, non définies, changeant de main au gré d'une législation équivoque, d'une administration abusive, d'une police arbitraire, de l'inquiétude habituelle de leurs possesseurs.... »

Quant au second, le comte de Girardin, il disait dans son rapport :

« Toutes les concessions étaient jadis soumises à des conditions plus ou moins onéreuses, elles pouvaient être révoquées dans certains cas. Les concessionnaires étaient assujettis à un mode d'exploitation déterminé par des règlements et surveillés par des agents de l'autorité...

» Le caractère de propriété aura l'avantage inappréciable de donner aux exploitants cet esprit de prévoyance, de conservation et de perfectionnement qui semble appartenir exclusivement aux propriétaires. »

On ne peut nier la puissance de ces motifs. Ce qu'on peut craindre en effet par la non-perpétuité de la mine, c'est le gaspillage des richesses minérales lorsque l'exploitant approchera du terme de sa concession. Ce qu'on peut appréhender encore, c'est qu'alors aussi, il négligera de marcher dans la voie du progrès et laissera péricliter son exploitation. Mais j'estime qu'il y a des correctifs pour éviter ou tout au moins pour restreindre, de beaucoup, de telles conséquences :

1° D'abord, les prolongations successives de la concession qui pourraient être accordées au concessionnaire primitif. Celui-ci bénéficierait, pour cette éventualité, d'un véritable droit de préférence;

2° Ensuite des cahiers des charges pour les dispositions desquels l'administration compétente pourra s'inspirer partiellement de celles qui liaient nos anciennes sociétés forfaitrices aux sociétés mères, c'est-à-dire concessionnaires ;

3° Enfin, le cas échéant, la reprise à dire d'experts, de toutes les installations qui seraient reconnues encore utiles pour la prolongation de l'exploitation. Il en serait de même du matériel.

La limitation de l'exploitation en profondeur pourrait aussi être examinée pour chacune des mines.

Mais, ainsi que je l'ai dit dans ma brochure, pour des mines comme le seront celles de la Campine, mines dont la mise en exploitation présentera de grandes difficultés, d'énormes dépenses, sinon encore

des échecs ruineux, le terme de quarante ans apparaît absolument de trop faible durée. Ce terme devrait être porté à soixante-dix ou même à quatre-vingts ans et les prolongations ne seraient pas moindres de vingt ans.

J'arrive, si vous voulez bien m'accorder encore quelques minutes de bienveillante attention, au système de M. le sénateur Finet.

Pour l'honorable Sénateur, « l'État ne doit pas concéder *un seul are* du bassin campinois. Celui-ci doit rester propriété exclusive de l'État, propriété colletive. »

D'autre part, l'honorable M. Finet repousse l'exploitation par l'État. Celui-ci prendrait à sa charge le creusement des puits et toutes les installations à ériger pour l'exploitation, même la construction des bureaux ; et tout cela fait, il mettrait en adjudication l'exploitation à entreprendre par les différents sièges ainsi établis et préparés.

Selon son expression, l'État fournirait *l'outil.*

Les principaux consommateurs se trouveraient ainsi sollicités à se grouper pour prendre l'exploitation de tel ou de tel siège de production. Il se formerait des groupements de possesseurs de hauts-fourneaux, de laminoirs, de verreries, d'usines à zinc, de produits céramiques, d'établissements pour la fabrication du gaz, etc , etc. — Des coopératives ouvrières pourraient aussi devenir adjudicataires.

J'ai eu l'honneur d'avoir un entretien avec l'honorable M. Finet, et je dois dire que son système, brillamment exposé, m'avait séduit.

Réflexions faites, on peut faire à ce système les observations et objections suivantes :

D'abord tout ce qui constitue les installations ayant pour objet les services de l'extraction, de l'exhaure et de la ventilation se trouvent soumis à des renouvellements périodiques sinon, de temps en temps, à des transformations radicales. Ainsi le veut la loi du progrès, à part que les renouvellements des engins nécessaires aux dits services peuvent être réclamés, entre autres circonstances, rien que par l'approfondissement de l'exploitation.

Le seul *outil permanent* devrait être exclusivement constitué par les puits qui auraient pénétré dans les strates supérieures de la formation houillère.

Donc, à mon avis, si les idées de M. Finet devaient être adoptées, il conviendrait de réduire à ces puits et au matériel utilisable de leur foncement tout ce qui serait offert aux aspirants adjudicataires.

Je ne serais cependant pas opposé à ce qu'une première exploration se fit par l'État. Soit dit en passant le système de M. Finet rappelle ce

que faisaient les *arniers* de l'ancien pays de Liège. Les *arniers* étaient des personnes, voire même des abbayes, suffisamment puissantes pour entreprendre à flanc de côteaux ou au fond de vallées des galeries, appelées *areines*, pour démerger des couches de houille et en permettre ainsi l'accessibilité. Ils faisaient ainsi une *conquête* dont profitaient les exploitants moyennant une redevance allant du 20e au 80e panier. L'areine était ici l'outil d'accessibilité.

Quoi qu'il en soit, le creusement des puits à travers les morts-terrains du nord du pays, véritable conquête aussi, constitue la phase des travaux, de beaucoup la plus difficile et la moins certaine dans sa réussite.

Il en résultera que l'Etat ne s'y hasardera qu'avec une extrême prudence, préférant avec raison n'entreprendre tout nouveau travail qu'après l'expérience acquise par un précédent.

L'Etat refrènera ainsi fatalement l'essor de production auquel le nouveau bassin houiller est appelé, essor dont on espère cependant de si heureuses conséquences.

Notre génération doit-elle être privée des avantages entrevus?

Si nous avons le devoir social de ne pas trop engager l'avenir (et je rappellerai ici le caractère temporaire des futures concessions), n'est-il pas d'une légitime aspiration de chercher à profiter suffisamment dans un délai pas trop éloigné des richesses enfouies sous les landes campinoises, découvertes et étudiées de nos jours?

M. Finet voudrait faire procéder pour la mise à fruit de ces richesses, comme on l'a fait pour les chemins de fer vicinaux. Mais ici la création d'un certain nombre de charbonnages n'est pas comparable au simple établissement de voies ferrées sur des routes.

Comme il s'agit de reviser et de compléter la loi de 1810, j'ai signalé dans ma brochure l'impossibilité pour le Gouvernement, dans l'état actuel de la législation, de prononcer la déchéance des concessionnaires, l'impossibilité aussi d'accueillir des demandes de renonciation.

Malgré leur réelle importance, ces questions sont ici secondaires.

Je me permettrai cependant de rappeler deux autres lacunes de notre législation minière.

C'est d'abord celle relative à la concessibilité du minerai de fer. — S'il n'est pas sans difficultés réelles de la combler pour les gisements dans les terrains primaires de nos provinces wallonnes, rien ne serait plus aisé pour ceux des plaines campinoises, tout en conservant aux

propriétaires de la surface les exploitations du genre actuel au-dessus du niveau naturel des eaux.

La seconde lacune est relative au sel gemme, substance que l'on pourrait également rencontrer dans le Nord de la Belgique. La concessibilité de cette substance est douteuse. Bury se prononce vigoureusement pour la négative, c'est-à-dire, pour la non-concessibilité.

Enfin, il est encore un point sur lequel je crois encore pouvoir appeler l'attention des juristes.

D'après la loi, le demandeur en concession doit justifier des facultés nécessaires pour entreprendre et conduire les travaux, et des moyens de satisfaire aux redevances et indemnités qui lui seront imposées par l'acte de concession.

Et cependant, le concessionnaire peut vendre sa mine, comme toute propriété ordinaire, sans autorisation, sans avoir même à notifier sa cession. — Il s'ensuit que le propriétaire d'une concession minière épuisée et grevée de charges peut la passer à des personnes, que l'Etat n'a pas toujours facile à découvrir, voire même à un insolvable.

En terminant ma communication, je rappellerai que j'ai exposé dans leur ordre chronologique les trois systèmes ayant pour but essentiel de réserver à l'Etat un domaine minier : le mien, celui de M. Hanrez, celui de M Finet. — J'ai montré les conséquences avantageuses ou désaventageuses de chacun d'eux et j'ai indiqué les modifications dont les deux derniers, notamment celui de M. Hanrez, me paraissent susceptibles.

J'ai signalé aussi quelques lacunes dans la loi de 1810 qui n'en est pas moins une œuvre solidement charpentée, une œuvre qui porte son empreinte napoléonienne. — Quant à notre loi de 1837 que rendait nécessaire la non-existence du Conseil d'Etat, elle fut l'occasion de donner des avantages sérieux aux grands propriétaires terriens, tout en leur abandonnant le régime des mines de fer, contrairement au vœu de la loi de 1810.

Au fond, pour en revenir à mon système, son application est, je le répète, un acte conservateur analogue à ceux posés par un certain nombre de grands propriétaires terriens auxquels cependant on ne peut reprocher un esprit de collectivisme.

Au surplus, l'Etat, par sa nature, ne peut se soustraire complètement à cet esprit, puisqu'il possède un domaine qui se compose de chemins de fer, de canaux, de forêts et autres propriétés qu'il a le

devoir de faire fructifier au mieux des intérêts généraux. Notons que parmi ces autres propriétés, nous avons compté, avant le traité des XVIII articles, le charbonnage de Kerkraede et qu'actuellement encore, l'Etat possède une vaste concession de mines métalliques sur les bords de l'Ourthe, concession malheureusement sans valeur. — Notons de plus que pendant de nombreuses années, des entrepreneurs exploitaient des minières domaniales de fer (autant dire des mines) dans la province de Namur. — Un ingénieur des mines, agréé par le Département des Finances, représentait les intérêts de l'Etat.

Notons enfin que la propriété d'une mine domaniale (ce dernier exemple le prouve) n'implique pas nécessairement l'exploitation de celle-ci par l'Etat. — C'est ce que beaucoup de personnes, dominées par d'anciennes doctrines, perdent de vue. »

Cette intéressante communication fut suivie d'un examen détaillé des divers points traités par M. Harzé ; celui-ci prolongea, en effet, l'entretien avec les membres des Commissions jusqu'à la fin de la séance et répondit à diverses objections relatives à l'exploitation de l'Etat, qui lui furent opposées. Il offrit aux Commissions réunies, ce qui fut accepté avec empressement, de leur faire connaître sur la grande carte qui vient d'être dressée par MM. Paul et Marcel Habets et par M. Forir, les allures et l'importance des gisements miniers reconnus de la Campine. Ces renseignements étaient utiles pour se faire une idée de la réserve minière, proposée en faveur de l'Etat, et apprécier avec exactitude les intérêts généraux et privés considérables engagés dans la question.

SÉANCE DU 27 DÉCEMBRE 1902.

La grande carte des gisements miniers reconnus du Nord de la Belgique avait été dressée dans la salle des délibérations des Commissions. M. Harzé la commenta dans la communication suivante :

Communication technique de M. Emile Harzé, ancien directeur général des mines, devant les Commissions réunies de la Justice et de l'Industrie et du Travail, dans la séance du 27 décembre 1902.

« La carte que je vais avoir l'honneur de commenter est l'œuvre de MM. Paul et Marcel Habets ; le premier, ancien ingénieur au Corps des mines, aujourd'hui directeur-gérant d'une importante Société

charbonnière de Liége et professeur d'exploitation à l'Université de Bruxelles ; le second, ingénieur-directeur des charbonnages Cockerill à Seraing. Cette carte est la synthèse des résultats obtenus dans des recherches que ces Messieurs ont dirigées ou auxquelles ils ont participé comme ingénieurs-conseils de diverses sociétés. A ces résultats, se sont ajoutés ceux qu'ils ont pu obtenir de la part d'autres chercheurs ou qui sont tombés à la connaissance de tous.

Vous remarquerez que ces travaux de coordination sont surtout œuvres d'ingénieurs des mines, ceux-ci étant par profession des stratigraphes.

Voici une autre carte de M. l'ingénieur Kersten, inspecteur-général des charbonnages patronnés par la Société générale. Tout en offrant quelques différences avec celle de MM. Habets, il y a concordance dans les grandes lignes.

Dans ma première notice, figure un extrait de l'essai de carte que j'avais produit, en mai dernier, à la Société belge des Ingénieurs et des Industriels, essai exécuté en m'aidant d'un travail de M. H. Forir, ingénieur-géologue, ainsi que des données des premières explorations, renseignements alors difficiles à obtenir exactement et en tout cas insuffisants. Depuis, l'avancement des travaux d'exploration est venu restreindre le champ des hypothèses.

Afin de remettre certains faits au point, touchant la découverte du bassin Nord du pays, afin aussi de répondre à certaines tendances, je ferai remarquer qu'elle est exclusivement due à des ingénieurs, ceux-ci se basant évidemment sur des considérations géologiques.

C'est M. Guillaume Lambert qui, en 1876, émit le premier, j'ai indiqué dans ma première brochure en quelles circonstances, l'idée de la possibilité de la prolongation du bassin néerlandais dans notre pays; c'est feu M. Jules Urban qui tenta la première recherche, recherche qui aboutit à atteindre à Lanaeken, mais stérilement, le bord de la formation houillère; c'est enfin, M. l'ingénieur André Dumont qui, après une tentative infructueuse à Eelen, eut l'honneur et la grande satisfaction de recueillir les premiers fragments du combustible précieux, en forant à Asch, à trois lieues au Nord-Ouest de l'emplacement choisi par M. Urban.

Toutefois le problème du développement du bassin du Limbourg belge restait ouvert. C'est alors que de nombreux ingénieurs et des géologues professionnels intervinrent pour déterminer ce développement. Le concours de ces derniers fut surtout précieux pour recon-

naître l'âge géologique des puissants terrains moins anciens qui, recouvrant la formation houillère, la dérobaient à nos yeux.

A chacun ses œuvres et son mérite

Pour passer du connu à l'inconnu, nous ferons une rapide excursion, bien que longue, dans notre ancienne vallée houillère qui, du N.-E.-E. au S.-O.-O., traverse toute la région wallonne du pays.

Partant à l'état rudimentaire de l'angle formé par les frontières prussienne et néerlandaise, la formation houillère se développe dans le pays de Herve, arrive à Liége, puis à Namur en présentant une petite interruption au delà d'Andenne, pénètre dans le Hainaut et s'y prolonge en englobant la ville de Charleroi et de Mons, se poursuit ensuite par Valenciennes dans les départements français du Nord et du Pas-de-Calais en décrivant une courbe et passe enfin en Angleterre, au Sud de Londres, pour rejoindre vraisemblablement le bassin du pays de Galles.

(*M. Harzé indique tout ce parcours sur une carte spéciale.*)

Dans tout ce parcours, la largeur et surtout la profondeur du dépôt varient de beaucoup. C'est au *Couchant de Mons* que la profondeur est la plus grande; elle y atteint 3,000 mètres.

Si maintenant nous nous transportons en Allemagne, à près de 30 lieues au N.-E. d'Aix-la-Chapelle, nous arrivons en plein dans le grand bassin rhénan-westphalien, dont la direction, du N.-E. au S.-O , se fait vers notre pays.

Ce qui nous frappe, c'est la grande largeur de la formation houillère, masquée toutefois par des dépôts secondaires, tertiaires et autres. Cette grande largeur, nous ne la retrouvons pas dans notre ancien bassin belge.

On ne connaît pas la position de la limite Nord du bassin westphalien, mais bien de celle de la limite Sud, bordée de calcaire carbonifère et, à son défaut, de grès dévonien.

Si nous suivons ce bord à la surface ou sous les formations posthouillères, là où il a été reconnu, nous contournons le grand massif rhénan de Dusseldorf-Gladbach pour longer au Sud le groupe des charbonnages de la Wurm et passer au Nord d'Aix-la-Chapelle. La formation houillère pénètre ensuite dans le Limbourg hollandais en passant notamment par Kerkraede et pénètre aussi en Belgique, à l'état rudimentaire, par le Bleyberg, ainsi que je l'ai déjà dit.

Comme le montre cette coupe schématique qui appartient à mon

ancien essai de carte et se trouve reproduite dans ma première notice, à Kerkraede, le dépôt houiller forme une voûte suivie au Nord par le versant méridional d'une deuxième vallée houillère qui est celle rencontrée dans notre Campine limbourgeoise et anversoise.

On peut dire que Kerkraede, ancien charbonnage domanial, a été la clef qui a ouvert le bassin néerlandais et, par voie de conséquence, le nouveau bassin belge.

Sur la carte de MM. Habets sont tracées les allures assez tourmentées du primaire dans le Limbourg néerlandais. On s'imaginait d'abord que les allures des couches houillères expiraient vers la Meuse. Il n'en était rien. Ces dernières traversent le fleuve en opérant, je crois, un retour au Nord, en forme de golfe, puis elles se prolongent de l'Est à l'Ouest à travers tout le Limbourg belge jusque dans la province d'Anvers. Mais dans celle-ci, toute la formation subit une assez forte inflexion au Nord. C'est surtout le sondage de Kessel, au N.-E.-E. de Lierre, qui a permis de déterminer ce changement de direction.

Ce sondage a atteint d'abord le calcaire carbonifère, puis le dévonien, terrain dans lequel il a été poursuivi pour satisfaire à un intérêt hautement scientifique.

Ainsi que l'indique la carte, le bord du bassin, représenté en bleu, part de Lanaeken au nord de Maestricht, passe au sud de Hasselt et de Diest, puis dévie de direction pour obliquer à l'est d'Aerschot et de Kessel-lez-Lierre. De là, il semble devoir se diriger vers le Yorkshire en Angleterre, en traversant l'angle sud-ouest des Pays-Bas.

Cette déviation a fait perdre à beaucoup d'ingénieurs tout espoir de l'existence de la houille sous et même au nord du territoire de la ville d'Anvers.

M'appuyant sur certaines données des sondages de Kessel et de Santhoven, je ne désespère pas au sujet de cette existence, tout au moins à certaine distance au nord d'Anvers, bien qu'elle ait perdu d'une précédente probabilité.

Une inflexion inverse au sud-ouest de Santhoven n'est pas chose impossible.

La deuxième zone de M. Hanrez perdrait beaucoup de son importance, et ce que j'ai dit, dans ma première communication, à propos d'une exploitation éventuelle sous les basses terres des polders, perdrait aussi de son opportunité tout en conservant un intérêt de principe.

Revenant en arrière dans le Limbourg, je ferai remarquer qu'en avançant à l'Ouest, la voûte houillère de Kerkraede se déchire et fait place sous les morts-terrains à l'émergence de terrains plus anciens.

Les deux dépôts se séparent nettement alors en deux vallées, ainsi que le montre la belle coupe ci-dessous de MM. Habets au travers des deux bassins belges, coupe ici déterminée par un plan vertical passant à la fois par l'ancien charbonnage Cockerill à Seraing et les recherches de la Société de ce nom dans le Limbourg belge.

Les courbes à l'encre noire sont des lignes d'égal niveau par rapport à celui de la mer, lignes tracées sur le primaire dont elles déterminent ainsi le relief. Leur signification est telle que si l'on établissait des sondages ou des puits sur l'une de ces lignes, ils toucheraient le primaire à la même profondeur, sauf les différences des cotes de hauteur des orifices au-dessus du dit niveau de la mer.

Ce terrain serait du houiller tout à l'intérieur du tracé bleu que j'ai indiqué.

Nous allons aborder ce que l'on sait de l'allure et de la nature des couches de houille rencontrées.

A l'heure qu'il est, 50 sondages ont été entrepris dans les provinces de Limbourg et d'Anvers.

De ces sondages, 37 ont rencontré la houille; 6 sont encore en fonçage dans les morts-terrains; 4 ont été arrêtés dans des roches triasiques et 3 ont rencontré les terrains primaires plus anciens que le houiller, tout en donnant des résultats d'un intérêt de premier ordre.

Les recherches ont fait reconnaître trois groupes de couches, lesquelles sont toutes de faible inclinaison vers le Nord : le groupe des couches d'une houille à grande teneur en matières volatiles; le groupe des couches d'un charbon gras où cette teneur est moindre ; le groupe des couches d'un charbon maigre à faible teneur des dites matières.

Le troisième groupe est séparé du deuxième groupe par une grande stampe ou intervalle de roches stériles ; les veines de ce troisième groupe sont elles-mêmes espacées et comme en Westphalie ainsi que généralement dans notre bassin wallon, la partie inférieure de la formation campinoise est également sans houille.

Ces divers caractères ont permis de tracer l'allure de ces différents groupes.

(*M. Harzé indique sur la carte ces différents groupes dont le faisceau s'épanouit au Nord-Ouest.*)

Ces tracés appellent certaines réserves.

D'abord le charbon d'une même couche peut changer de nature d'un point du bassin à un autre. Ensuite, comme l'ont fait remarquer les auteurs de la carte, les analyses des charbons ont pu n'être pas faites, dans les divers laboratoires, avec les mêmes précautions pour l'épuration des échantillons.

D'après des communications qui ont été produites récemment à Liège à l'Association des ingénieurs et à la Société géologique de Belgique, le nombre de couches reconnues serait de près de 40, d'une puissance de 0^m40 à 1^m60. Les simples layettes en dessous de 0^m40 ne sont pas comptées.

C'est déjà là une très belle richesse ; mais elle ne règne pas partout. Certains sondages ont même donné de médiocres résultats et il serait fâcheux qu'ils fussent l'objet de trafics de spéculation.

Les profondeurs auxquelles les sondages ont atteint le terrain houiller varient de 450 à près de 800 mètres. Les morts-terrains composés de diverses argiles, de sables aquifères, de marnes calcareuses, de silex et autres roches, augmentent de puissance vers le Nord ; mais aussi la richesse du gisement s'accroît dans cette direction.

Sous ce dernier rapport, les domaines de Beverloo et de Wortel-Merxplas paraissent bien placés pour contenir une grande richesse minérale.

Vous remarquerez que dans le nord du bassin westphalien figure sur la carte, en rouge-brun, une formation spéciale. Cette formation appartient au triasique et nous la retrouvons à Eelen ainsi que dans quelques localités voisines. C'est dans cette dernière formation que l'on pourra rencontrer des gisements de sel et de minerais de fer.

Quant aux morts-terrains, dont vous pouvez vous faire une idée par ces grandes et détaillées coupes de sondage, également mises à ma disposition par MM. Habets, leur présence rappelle le dragon de la fable ou de la légende défendant l'accès des trésors antiques.

Pour atteindre nos nouvelles richesses minérales, il faudra toute la sagacité, l'ingéniosité et l'énergie de nos ingénieurs ainsi que toute l'habileté et la vaillance de nos ouvriers.

Je rappellerai ici que cette sagacité, cette ingéniosité et cette énergie se sont rencontrées chez un ingénieur qui est resté des nôtres. Je veux parler de Joseph Chaudron, ingénieur en chef honoraire des mines, qui, par l'application de son système devenu classique, a foncé des puits dans toute l'Europe a travers les terrains aquifères, et notamment en Allemagne.

Dans une lettre reçue hier, M. Chaudron m'écrivait :

» Quant au fonçage des puits dans les terrains du Nord, il ne présente pas, d'après moi, des difficultés insurmontables ; mais ce sera long et coûteux. »

Je termine par cette appréciation du vénérable et éminent ingénieur octogénaire.

*
* *

M. le Duc d'Ursel remercia l'honorable directeur général honoraire de cette nouvelle communication, qui permettait aux membres des commissions de se rendre un compte exact des parties reconnues du gisement campinois.

Au cours de la discussion générale qui reprit alors sur les projets de loi de M. Hanrez, M. Finet développa à son tour un système plus conforme à celui de MM. Denis et Vandervelde qu'à celui de M. Hanrez. Tous les gisements du nord de la Belgique deviendraient, d'après ce projet, propriété collective.

L'industrie privée, les inventeurs et les demandeurs en concession seraient écartés et n'obtiendraient aucune concession.

L'établissement des charbonnages serait confié à une Société nationale, dont l'organisation serait semblable à celle de la Société nationale des chemins de fer vicinaux.

Elle créerait « *l'outil* ».

D'autre part, l'exploitation, l'extraction et la vente du charbon seraient remises à l'industrie privée.

Voici, du reste, les termes de la proposition de M. Finet :

PROPOSITION DE M. FINET, DÉVELOPPÉE DANS LA SÉANCE DU 27 DÉCEMBRE 1902

» Le bassin houiller campinois doit devenir propriété collective. Le Gouvernement doit, directement et lui-même, mettre les concessions en état d'exploitation au fur et à mesure des besoins, et il doit confier l'exploitation proprement dite, sous son contrôle, à l'industrie privée, dans l'intérêt général. »

La solution ainsi formulée peut être obtenue en créant, pour la mise en valeur de ce nouveau bassin houiller, un organisme spécial comme on l'a fait quand il s'est agi de construire le réseau des voies ferrées secondaires.

Quelle était la situation alors?

Des demandes en concession s'étaient déjà produites et même des lignes étaient concédées ; mais le Gouvernement a trouvé, à juste titre, qu'une voie ferrée doit être propriété collective et il décréta l'institution d'un organisme d'Etat agencé spécialement pour la construction et l'exploitation de chemins de fer.

Il ne voulut pas, comme on l'avait fait et comme on le fait encore pour les lignes ferrées à voie normale, construire lui-même et exploiter directement le nouveau réseau qu'on prévoyait devoir prendre et qui prend chaque jour une extension de plus en plus considérable : il institua la *Société Nationale de Chemins de fer Vicinaux*.

Cette institution a répondu aux espérances qu'on en avait conçues.

Le capital est formé par l'Etat, la province et les communes intéressées : une partie du capital peut être souscrite par des particuliers.

La Société construit les lignes, les arme du matériel fixe et roulant nécessaire, mais elle ne les exploite qu'exceptionnellement : elle afferme l'exploitation, c'est-à-dire, la partie industrielle et commerciale de chaque ligne, à l'industrie privée, pour une durée maximum de trente ans.

Pourquoi ne pas faire de même pour le bassin houiller campinois?

Pourquoi ne pas créer cet organisme de construction et de surveillance de l'exploitation et confier l'exploitation, l'extraction et la vente du charbon à l'industrie privée?

Si l'on créait cet organisme, son premier soin serait de reconnaître toute l'étendue du bassin par de nouveaux sondages, et immédiatement cette société pourrait creuser des puits en deux ou trois points déterminés, installer les machines, les bâtiments, et aussitôt un charbonnage établi, en mettre l'exploitation en adjudication publique.

Les avantages d'un semblable système sautent aux yeux; énumérons-en quelques-uns :

1° Le charbonnage serait établi avec le moins de charges possible. La *Société Nationale* s'adresserait aux spécialistes pour foncer les puits et installer les machines, comme le feraient les demandeurs en concession ; le coût d'établissement serait le même, mais la *Société Nationale* se procurant les capitaux à de meilleures conditions, la charge financière serait bien moindre pour la *Société Nationale* que pour une société particulière ;

2° Le fonds de roulement nécessaire à l'exploitation serait réduit au minimum. Il serait relativement très faible, puisqu'il suffirait de fournir un cautionnement et de faire les avances de main-d'œuvre, d'objets de consommation. C'est peu considérable au début d'une exploitation de l'espèce ;

3° La concurrence serait la plus grande possible. Tous les grands consommateurs de charbon et les groupes d'ouvriers mineurs concourraient, ayant intérêt à devenir exploitants. Ils pourraient le faire avec un faible capital.

Citons quelques catégories de soumissionnaires éventuels :

La plupart des établissements métallurgiques ne possèdent pas de charbonnages, ni non plus les verriers, les fabricants de produits chimiques, usines à gaz, distillateurs, fabricants de sucre, etc. Ces industriels pourraient constituer des syndicats qui entreprendraient l'exploitation d'un charbonnage. N'étant plus, comme aujourd'hui, menacés de payer les charbons à des prix exorbitants, ils pourraient entreprendre, pour l'étranger surtout, des fournitures à longue échéance, car une plus grande fixité dans leur prix de revient serait la conséquence d'un approvisionnement de charbon assuré à un prix presque fixe.

Des coopératives d'ouvriers houilleurs pourraient exploiter elles-mêmes aussi un ou plusieurs charbonnages.

Quelle influence énorme l'intervention de ces *ouvriers-exploitants* aurait sur notre avenir politique, économique et social!

Quelque catholique que soit le Limbourg, l'octroi des concessions sous le régime actuel amènera fatalement les résultats, au point de vue ouvrier, qui se sont produits dans tous nos bassins actuels.

Au contraire, ces coopératives d'*ouvriers-patrons* seraient composées inévitablement d'hommes d'ordre : catholiques, libéraux ou socialistes. Ils ne se mettraient jamais en grève puisqu'ils nommeraient eux-mêmes tout le personnel, y compris l'ingénieur-directeur; ils fixeraient les prix de vente, les salaires, etc.

Un point spécial sur lequel nous attirons l'attention des partisans d'une marine marchande.

Ce serait peut-être le moyen le plus sûr de rendre possible et prospère une société d'armateurs qui, exploitant un charbonnage dans le voisinage d'Anvers, pourrait compléter le chargement des navires avec son propre charbon et expédier même des chargements entiers de charbon au loin et y chercher une cargaison désignée d'avance.

Ce serait le fret d'entrée en Belgique diminué et un développement considérable du trafic de nos ports.

Les sociétés houillères actuelles aussi concourraient aux adjudications pour l'exploitation des nouveaux charbonnages.

Le cahier des charges prévoirait nécessairement l'interdiction aux exploitants de se coaliser pour établir des prix de vente surélevés. Ces prix seraient réglés d'après la loi de l'offre et de la demande, comme pour toutes autres marchandises.

La *Société Nationale pour l'exploitation des charbonnages* trouverait la rémunération de ses capitaux dans une somme fixe annuelle payée par les adjudicataires, plus une redevance minime par tonne de houille extraite, et, enfin, dans le tantième que l'adjudicataire accorderait à la *Société Nationale* sur ses bénéfices annuels.

Il est inadmissible que tous les consommateurs de charbon, c'est-à-dire, tous les Belges, pour leur consommation particulière, et tous les industriels du pays, restent exposés à payer, pour cette matière indispensable à tous, ce que voudra une infime minorité de citoyens exploitants des charbonnages. »

*
* *

Après ces développements, et la discussion à laquelle ils donnèrent lieu, M. De Lantsheere fit remarquer que les Commissions réunies ne peuvent, dans l'état actuel du débat, émettre un vote sur les diverses questions soulevées et formuler un projet définitif. Quand il s'agit de reviser une loi organique de l'importance de la loi du 21 avril 1810, de lui substituer un système extrêmement différent, c'est au Gouvernement à dire d'abord son avis, à préparer les solutions et à formuler des textes, s'il y a lieu. La Législature ne peut intervenir qu'après. Les questions discutées sont en ce moment l'objet des délibérations des deux Chambres qui en sont toutes deux saisies. Le Gouvernement a annoncé, de son côté, paraît-il, son intention de reviser la loi de 1810, avant d'accorder de nouvelles concessions. Il serait désirable de centraliser et de réunir tous ces efforts, et tout d'abord de connaître les intentions du Gouvernement.

Répondant à M. De Lantsheere, le Ministre du Travail confirma son ntention de déposer un projet de revision de la loi de 1810, l'oppor-

tunité d'une revision partielle étant reconnue. Il déclara avoir, dans ce but, demandé l'avis du Conseil des mines et consulté l'Administration des mines. Il ajouta que le résultat de ces travaux devait lui être communiqué dans les trois mois au plus tard, et qu'il serait dès lors en état de préparer à bref délai le projet de revision de la loi.

Bien qu'ayant à défendre en ce moment devant la Chambre des représentants la loi sur les accidents, M. le Ministre promit de faire tout ce qui lui sera possible pour hâter la solution ; car il se rend pleinement compte de la nécessité et de l'urgence de la décision du Gouvernement en ce qui concerne les nouvelles concessions minières du Limbourg.

Devant cette déclaration du Ministre du Travail, au nom du Gouvernement, la conduite à tenir était toute tracée. Elle fut indiquée par M. De Lantsheere et par le Rapporteur. L'ajournement s'imposait.

A l'unanimité, les Commissions réunies décidèrent que tout vote serait actuellement prématuré, et qu'il fallait attendre le résultat de l'étude prescrite par le Gouvernement, en prenant acte de la promesse du Ministre du Travail de la poursuivre avec rapidité.

Le Rapporteur fut chargé de justifier, dans un rapport provisoire, l'ajournement proposé et de présenter au Sénat un *Exposé général* des importantes questions soulevées au sein des Commissions par le dépôt des projets de loi, ainsi que le résumé de la discussion.

Nous avons cherché à réaliser ce vœu.

Nous serons heureux si nous sommes parvenus à faciliter quelque peu le travail du Sénat et à lui fournir quelques éléments utiles pour la solution des graves problèmes qui se posent devant lui. Une richesse d'une immense valeur est échue à notre pays ; de l'usage que nous allons en faire dépendra probablement notre prospérité industrielle pendant le siècle à venir. Notre devoir impérieux est d'éclairer la Nation sur cet intérêt éventuel, sur les conséquences des divers systèmes proposés et sur l'urgence des résolutions à prendre par les pouvoirs publics.

*
* *

A la suite de la première communication de M. Harzé, relative aux anciennes « *remises à forfait* » du Hainaut, le Rapporteur s'est adressé à M. le Directeur général des charbonnages de Rieu-du-Cœur pour connaître les conditions de ces remises que l'Administration des

mines déclarait ignorer. C'était un point important à préciser dans le système de M. Harzé comme dans ceux de MM. Finet et Hanrez.

Avec une grande obligeance, M. le directeur François a bien voulu nous les fournir.

Voici sa réponse :

Lettre de la Société des Charbonnages du Rieu-du-Cœur.

Quaregnon, le 3 janvier 1903.

Monsieur Dupont, Vice-Président du Sénat,
Liége, 8, rue Rouveroy,

J'ai eu l'honneur de recevoir votre lettre du 30 écoulé.

Pendant un siècle la concession du Rieu-du-Cœur, sous Quaregnon, n'a été exploitée que par des forfaiteurs. — La Société maîtresse n'avait qu'un puits d'exhaure pour assécher les travaux de quelques remises à forfait.

Il ne nous reste plus qu'un seul forfaiteur : la Société du Couchant du Flénu.

Le denier perçu par la Société maîtresse était variable. C'était le 1/8, le 1/9 ou le 1/10 *pànier*, selon la richesse du gisement, les conditions d'exploitation, d'exhaure, etc.

Primitivement le denier était pris en nature. Aux frais du forfaiteur la Société maîtresse mettait à chacune des fosses des forfaits, un certain nombre d'agents qui contrôlaient l'extraction, les expéditions, les qualités et les sortes de charbons.

La Société maîtresse se chargeait de la vente des produits de son denier.

Ce système donnait lieu à des inconvénients dont un des principaux était le peu de soins que mettait le forfaiteur au nettoyage des charbons qu'il fournissait comme denier, ce qui en rendait la vente difficile.

Plus tard, au lieu du denier en nature, la Société maîtresse a pris son denier en argent, c'est-à-dire, 1/8, 1/9 ou 1/10 de la valeur des charbons extraits. Malgré le droit que se réservait la Société du Rieu-du-Cœur de reprendre, moyennant avertissement préalable, son denier en nature, elle n'a pas usé de cette faculté.

On ne peut pas dire que ce nouveau mode de perception du denier ne présentait plus d'inconvénients — les règlements de compte ont souvent été laborieux.

Le morcellement de la concession du Rieu-du-Cœur en remises à forfait offrait des inconvénients au point de vue de son aménagement d'abord. Puis, la question d'exhaure allait jouer un grand rôle à cause des profondeurs atteintes, le forfaiteur conduisant le plus possible ses exploitations dans le sens le plus avantageux pour lui et se souciant peu des charges qu'il laisserait à la Société maîtresse après l'expiration de son contrat.

Les charges et les difficultés de l'exploitation augmentant aussi avec la profondeur, il devenait de plus en plus difficile, dans certains moments, aux forfaiteurs, de payer un denier.

Pour ces raisons et d'autres qu'il serait trop long de détailler, la Société du Rieu-du-Cœur a repris ses forfaits ou a fusionné. Il ne nous reste plus que le Couchant du Flénu à qui la Société du Rieu-du-Cœur a accordé une remise de fond en comble, en se réservant une participation au bénéfice au lieu d'un denier.

Ci-contre vous trouverez, je pense, des indications suffisantes pour comprendre ce que pouvaient être nos conditions de contrats de remises à forfait.

Je crois bien faire en vous signalant, pour terminer, une autre particularité de la concession du Rieu-du-Cœur. Primitivement la concession du Rieu-du-Cœur ne consistait qu'en un faisceau de veines gisant au-dessous d'autres concessions existant par faisceaux.

Le premier faisceau de la concession du Rieu-du-Cœur lui a été vendu 23,500 livres, par Richebé, moyennant de payer en plus à celui-ci ou à ses héritiers le 1/30 de tous les charbons qui s'extrairont dans cette concession, à l'exception des charbons de consommation. Ce trentième devait se livrer en argent, franc et libre de tous frais indistinctement.

Le contrat avec Richebé a été passé, en 1783, alors que tous les charbons s'expédiaient au comptant et comme ils sortaient du puits. Plus tard, ces charbons devant être expédiés au rivage et au commerce par rails, classés en qualités et sortes, les difficultés ont surgi pour le règlement du denier Richebé, dont la concession n'est pas tout à fait épuisée.

Si tous ces renseignements ne vous suffisaient pas, je me tiens à votre disposition pour les compléter dans une entrevue, si vous le désirez.

Veuillez agréer, Monsieur, mes civilités distinguées.

L. FRANÇOIS

Résumé des conditions des contrats de remise à forfait.

a) Limites du périmètre de remise à forfait : profondeur.

b) La Société preneuse doit réserver, conformément à la loi, les espontes le long des limites de concession de la Société du Rieu-du-Cœur, elle ne peut pas s'opposer à la rectification de ces limites avec la Société voisine, s'il convenait à la Société maîtresse de faire une rectification.

c) La Société preneuse était responsable, rien excepté ni réservé, de tous les dommages quelconques qui pourraient résulter de ses travaux d'exploitation.

d) Les baux étaient faits moyennant par la Société preneuse d'une redevance ou denier représenté par (le 1/8, 1/9 ou 1/10, etc.) de la *valeur* des charbons et chauffours extraits ou le 1/8, 1/9, 1/10, etc. de la *quantité* extraite.

Etaient affranchis du denier ceux consommés pour les machines employées aux divers services de l'exploitation du charbonnage, ceux consommés aux ateliers de réparations, bureaux et chauffoirs, habitation de la direction, etc.

e) Le mode de perception pouvait changer : en argent ou nature, moyennant préavis à convenir.

Dans le cas où la Société maîtresse prenait son denier en nature, il était dit qu'elle devait procéder chaque semaine à l'enlèvement de ses charbons, en prenant toute la production d'une journée par puits et en payant 0-30 à la tonne pour frais de nettoyage, triage, etc

Lorsque la Société maîtresse prenait pour son denier la valeur des charbons, les paiements se faisaient mensuellement, par quantités et par sortes, d'après les prix annuels de vente obtenus par le forfaiteur, déduction faite des frais ci-dessous de la recette générale :

Frais d'emmagasinage ;
Location des magasins ;
Frais d'escompte, primes, commissions ;
Frais de comptabilité inhérents à la recette ou à la vente ;
Pertes sur ventes ;
Frais d'expéditions.

Cette énumération était limitative.

f) Pour le chapitre : Contrôle et surveillance, il était dit que la Société mère aurait le droit de faire surveiller par ses agents tous les travaux quelconques, tant du jour que du fond, qu'exécuterait la Société preneuse ; « elle pourra, par » conséquent, faire visiter, quand elle le jugera convenable, les puits et les » exploitations du forfaiteur, et celui-ci devra lui en faciliter les moyens et écarter » les obstacles qui pourraient empêcher ou embarasser ces visites.

» Afin de contrôler plus spécialement l'extraction, la vente à la campagne, les » expéditions et la composition des charbons, la Société du Rieu-du-Cœur

» placera, à chacune des fosses de ses forfaits, un certain nombre de surveillants; » ceux-ci seront choisis et payés par la Société maîtresse, qui en déterminera le » nombre.

» Pour tenir compte des frais de surveillance que la Société maîtresse aurait à » exercer, la Société preneuse s'engage à payer à la Société du Rieu-du-Cœur, » outre le 1/10 ou 1/9 denier (?) ci-dessus stipulé, six centimes et demi par tonne » extraite de charbon et chauffours soumise au denier. Cette somme de six cen- » times et demi par tonne extraite constitue un forfait absolu : il ne sera admis » de réduction pour quelque cause que ce soit. »

g) *Exhaure.* — Si le forfaiteur était muni de moyens d'exhaure, il faisait à ses frais l'épuisement des eaux de sa remise

Si l'exhaure était fait par la Société maîtresse, les frais étaient à charge du forfaiteur.

h) Un massif en ferme d'un rayon déterminé devait être réservé dans toutes les couches autour du puits.

i) Il était spécifié qu'à l'expiration du contrat, quelle qu'en soit la cause, la Société maîtresse devenait propriétaire, sans devoir de ce chef aucune indemnité, de tous les puits des forfaiteurs, lesquels devaient toujours être maintenus en bon état d'entretien.

Le forfaiteur s'engageait de plus, dans le cas où la Société maîtresse le désirait, de céder ses terrains (en propriété ou location), bâtiments, machines, constructions quelconques à un prix à déterminer à l'amiable ou à dire d'experts, en ayant égard seulement à la valeur vénale de ces objets.

j) Au chapitre *Exécution des travaux* il était dit que les travaux du forfaiteur devront être exécutés « de la manière la plus avantageuse à l'aménagement de sa » concession et à l'économie générale de l'exploitation; en un mot, selon toutes » les règles de l'art. Il restera responsable tant vis-à-vis de l'Administration des » mines que vis-à-vis des tiers de tous les accidents, dommages-intérêts, qui » pourront avoir leur source dans l'exploitation faite par lui, ainsi que de toutes » les infractions et contraventions qu'il commettrait à tous égards. Le forfaiteur » devra aussi observer les lois, arrêtés, règlements, instructions divers, émanant » de l'autorité supérieure et de l'Administration des mines et qui lui seraient » transmis soit directement soit par l'intermédiaire de la Société maîtresse. »

k) Le forfaiteur devait extraire toutes les couches exploitables et ne pouvait en abandonner aucune sans autorisation de la Société maîtresse. Une couche était déclarée inexploitable lorsque la valeur du charbon n'atteignait pas la dépense à faire pour son extraction, denier compris.

l) Les impôts et redevances quelconques étaient mis à la charge des forfaiteurs, qu'ils viennent de l'Etat, de la province ou de la commune.

m) Le forfaiteur ne pouvait céder tout ou partie des couches de sa remise à forfait, sans le consentement écrit de la Société mère. Il ne pouvait non plus en extraire d'autres que celles qui lui étaient remises à forfait par le Rieu-du-Cœur.

n) Le Rieu-du-Cœur se réservait le droit d'exécuter, dans le périmètre remis à forfait, tous les ouvrages quelconques, creusements de puits, etc., hormis, bien entendu, l'exploitation des couches remises à forfait.

La Société maîtresse se réservait aussi le droit de disposer des parties des veines considérées comme inexploitables ou abandonnées par le forfaiteur.

o) Situation hypothécaire. — Les immeubles des forfaiteurs devaient toujours être quittes et libres de charges hypothécaires.

p) Dispositions diverses. — Très variables pour chaque forfaiteur, surtout lorsqu'on avait en vue l'exécution de tels ou tels travaux.

q) Frais d'enregistrement, etc., à charge des forfaiteurs. »

Ces renseignements nous permettent d'apprécier ce que pourrait

être le cahier des charges de la remise des charbonnages outillés axu frais de l'Etat à des sociétés fermières, coopératives ou ouvrières.

. . . .

III. — Conclusions des Commissions réunies.

Dans la séance du 10 janvier 1903, les Commissions, après avoir entendu la lecture du rapport et l'avoir approuvé, ont pris à l'unanimité la décision suivante :

« Les Commissions réunies de la Justice et de l'Industrie et du
» Travail proposent au Sénat, par les motifs exposés dans le rapport et
» comme conséquence des déclarations du Gouvernement, d'ajourner
» l'examen :

» 1° Du projet de loi apportant des modifications à la législation
» sur les concessions de mines, déposé le 24 décembre 1901, par
» MM. Hanrez, Houzeau, Delannoy et Finet ;

» 2° Du projet déposé par M. Hanrez, le 11 mars 1902, resservant
» à l'Etat des zones dans le nouveau bassin houiller du Nord de la
» Belgique (1). »

Toutefois cet ajournement ne serait que provisoire. Vos Commissions restent saisies de ces divers projets et se proposent d'en reprendre la discussion aussitôt que les éléments de l'étude, commencée par le Gouvernement, lui seront parvenus.

Le Rapporteur,
Président de la Commission
de la Justice,

EMILE DUPONT.

Le Président
des Commissions réunies,
Président de la Commission
de l'Industrie et du Travail,

Le Duc D'URSEL.

---

(1) Ce deuxième projet est seul reproduit dans la présente livraison des *Annales des Mines*.

ANNEXES

I

Proposition de loi de M. Hanrez réservant à l'Etat des zones dans le nouveau bassin houiller du Nord de la Belgique.

(Déposée dans la séance du Sénat du 11 mars 1902.)

DÉVELOPPEMENTS

Le dépôt du projet de loi est la conclusion de l'interpellation que j'ai eu l'honneur de développer devant le Sénat dans la séance de ce jour. Je puis donc me dispenser d'un long exposé des motifs.

Il me suffira de rappeler les considérations principales que j'ai invoquées.

Le gisement houiller constaté dans le Limbourg belge paraît n'être que la continuation du bassin westphalien, qui traverserait le Limbourg hollandais et le nord de la Belgique pour rejoindre le bassin anglais

L'existence de la houille est plus que probable dans la province d'Anvers. Elle pourrait être accompagnée de sel et de potasse, de sorte que notre agriculture serait, comme notre industrie, intéressée à ce que l'exploitation de nos nouvelles richesses minérales se fasse dans l'intérêt général et non au profit des seuls exploitants.

La législation sur les mines, vestige d'une époque où l'on ne pouvait prévoir le développement des mines et de l'industrie, ne sauvegarde pas suffisamment l'intérêt public.

La fièvre avec laquelle se poursuivent les recherches et les demandes en concession, les procédés mis en œuvre, indiquent des tentatives d'accaparement du gisement contraires à l' esprit des lois.

Notre corps des mines, le conseil des mines et le Gouvernement s'efforceront, sans aucune doute, de déjouer ces tentatives, mais il est de la plus haute importance de sauvegarder l'intérêt public en réservant au pays une partie suffisante du gisement pour assurer les besoins de nos chemins de fer et de notre marine et pour sauvegarder les intérêts des consommateurs et spécialement de notre industrie.

Les zones délimitées dans le projet de loi comprennent le domaine du camp de Beverloo, d'une superficie d'environ 5,000 hectares, et le domaine de Merxplas, d'une superficie de près de 1,200 hectares.

Le lit de l'Escaut, propriété de l'Etat, en fait également partie.

En se réservant ainsi un domaine minéral, la Belgique ne fait que suivre l'exemple de la Hollande et de la Prusse.

Ce dernier pays, qui possède déjà d'importantes exploitations de sel, de potasse et de charbon, ces dernières en Silésie et dans le bassin de la Sarre, se constitue un domaine minier en Westphalie en rachetant, au prix de sacrifices considérables, des concessions octroyées imprudemment.

La loi a un caractère d'urgence qui ne peut être méconnu.

Elle règle les droits des propriétaires de la surface, des sociétés, ou des particuliers, qui auraient déjà entrepris des travaux de recherche dans les zones réservées.

PROSPER HANREZ.

PROPOSITION DE LOI (1)

—

Article premier.

Les gisements minéraux existants dans les zones déterminées ci-après sont réservés à l'Etat et ne pourront être concédés à des particuliers ou à des sociétés privées :

1re zone. — Comprenant la partie du bassin limitée par deux plans parallèles, verticaux, distants l'un de l'autre de 25 kilomètres, dirigés du S.-S.-O. au N.-N.-E. et dont le plus oriental passe par Hasselt ;

2me zone. — Toute la partie du bassin jusqu'à la frontière à l'ouest d'un plan vertical, de la même direction que les premiers, et passant à 15 kilomètres à l'est de la Tour Notre-Dame, à Anvers, en y annexant le sous-sol du domaine de Merxplas.

La seconde zone s'étend jusqu'à la frontière et au rivage de la mer à travers la Flandre orientale et la Flandre occidentale.

Art. 2.

Ceux qui antérieurement au 15 mars 1902, auront, dans les zones réservées à l'Etat en vertu de la présente loi, pratiqué des travaux de recherche pouvant donner lieu à indemnité, aux termes de l'article 11 de la loi du 2 mai 1837, seront indemnisés par l'Etat, conformément à ladite loi.

Les droits des propriétaires de la surface seront réglés suivant les règles établies par la loi du 21 avril 1810.

Art. 3.

Les redevances qui pourraient être dues en vertu de l'article précédent pourront toujours être rachetées. Le taux du rachat sera établi par un arrêté royal.

Prosper Hanrez.

(1) Voir la carte formant l'annexe VII.

II

Proposition de loi de MM. Denis et Vandervelde modifiant les lois du 2 mars 1887 et du 21 avril 1310, sur les mines, minières et carrières.

(Déposée dans la séance de la Chambre du 9 avril 1902.)

PROPOSITION DE MM. DENIS ET VANDERVELDE.

Nous n'avons pu reproduire aux annexes, à cause de son étendue, tout le travail de M. le Représentant Denis, nous croyons devoir attirer toute l'attention du Sénat sur la partie de ses *Développements* relative aux *Considérations économiques et sociales.* Le travail entier est du plus haut intérêt, mais cette partie est destinée à justifier spécialement le principe de l'incorporation des mines non concédées au domaine public et doit dès lors être spécialement signalée au Sénat.

Le Rapporteur,
EMILE DUPONT.

DÉVELOPPEMENTS.

§ 3. — *Considérations économiques et sociales.*

Les critiques de l'incorporation des mines au domaine public et de leur exploitation par l'Etat se placent, dans leurs jugements, au point du vue de l'industrie et de l'intérêt privés, qui poursuivent en général la réalisation de la plus grande productivité industrielle, du plus grand produit net possible. Ils condamnent l'Etat comme atteint d'une incapacité ou d'une infirmité industrielle absolue. Cependant, la question doit être résolue, comme celle de l'exploitation des chemins de fer, au point de vue supérieur et beaucoup plus complexe de l'intérêt public; là, des considérations tirées des intérêts permanents de la nation, de la nécessité de l'adaptation la plus parfaite possible aux considération de l'Economie internationale, de l'influence que le régime d'exploitation des mines peut avoir sur la stabilité et le développement des industries essentielles qui leur sont étroitement subordonnées, de la politique sociale, et de la solution pacifique du problème social, viennent redresser la considération exclusive de la productivité du régime d'exploitation. Ici même, l'appréciation de la productivité de l'exploitation ne peut être que relative, et l'erreur est précisément de considérer l'exploitation par l'Etat comme enchaînée à un mode unique, absolu et invariable qui donne prétexte à le frapper d'une infériorité indélébile. Les défenseurs des concessions actuelles invoquent la nécessité de la propriété perpétuelle pour assurer l'aménagement d'une mine. Le domaine public peut réaliser cette prévoyance non plus au point de vue de l'intérêt privé plus ou moins complètement en harmonie avec l'intérêt général, mais directement au point de vue de

l'intérêt de la collectivité sous ses divers aspects. Sansdoute, là encore, l'expérience dénote l'insuffisante coordination actuelle de cette complexité d'intérêts sociaux ; l'intérêt des générations futures et celui des générations présentes, l'intérêt fiscal et l'intérêt de l'ensemble des consommateurs, de l'industrie et du commerce, l'intérêt de la classe des travailleurs employés ; mais le redressement des erreurs et des fautes peut toujours s'accomplir avec le plus deflexibilité sous un régime de propriété qui consacre la prédominance perpétuelle et générale de l'intérêt public.

Source d'énergie calorifique et d'énergie motrice, la houille assure en Belgique à la puissance de travail de nos 2,300,000 ouvriers une force complémentaire de plus de 11 millions d'hommes de peine, soit 5 par travailleur vivant; l'exploitation de nos chemins de fer consomme seule près de 7 % de la production totale, et celle de la métallurgie, de 10 à 12 % de cette production : on ne peut déterminer la consommation probable d'une marine marchande reconstituée. Nos sources d'énergie sont par nature épuisables, et le savant Harzé a tracé la courbe de l'ascension et de l'abaissement futur de la production de l'ancien bassin (1). Le nouveau bassin la relèvera dans une mesure et pour une durée indéterminables *a priori*. Certaines nations peuvent dès à présent, emprunter la force motrice à d'autres agents naturels ; ainsi, pour la Suisse et l'Italie, dépourvues de combustible minéral : la force des chutes d'eau dans la seule Italie est évaluée à 5 ou 10 millions de chevaux-vapeur, 40 à 80 millions d'hommes de peine, et cette source est inépuisable (2). Cette houille blanche peut fournir à la France moins riche en houille noire que la Belgique, des milliers de chevaux-vapeur, Seule, la vallée du Rhône en offre plus de 3 millions (3). La Belgique n'a pas d'égales réserves.

L'extraction totale de houille des 70 dernières années est en Belgique de plus de 800 millions de tonnes. Supposez que l'ancien bassin en renferme encore le triple qui soit exploitable. A raison de la population actuelle, cela nous donnera 340 à 350 tonnes par habitant. Cette évaluation hypothétique est, il faut le redouter, probablement au-delà de la verité. L'abaissement de la courbe de M. Harzé pourrait être plus rapide et même brusque, nous sommes déjà à 434 mètres de profondeur moyenne ; l'invasion des eaux pourrait rendre inévitable l'abandon des mines, comme au Bleyberg. Il est arrivé à ce savant d'exprimer une telle crainte. Il suffit de la réveiller ici pour provoquer les évaluations les plus précises qu'il sera possible. Frech (4) évalue la réserve allemande à environ 169 milliards de tonnes, soit 3,400 tonnes par habitant, ou dix fois la réserve belge ; Foster Brown et Lozé (5) portent à 15 milliards de tonnes la réserve anglaise, à une profondeur de 2,000 pieds ; doublez-là, en adoptant la légitime hypothèse d'une plus grande profondeur, la réserve ne dépasse pas 700 à 800 tonnes par habitant; on la porte au contraire à 700 milliards aux Etats-Unis, près de 30 fois la nôtre par habitant. La Chine seule dépasse ce chiffre. C'est ce qui a fait évoquer par le professeur Wolf l'image des deux meules entre lesquelles l'Europe pourra être écrasée (6).

L'unification du marché international tend à s'accomplir, non suivant le plan idéal des défenseurs de la solidarité universelle et de la liberté du commerce, mais par voie de groupements intermédiaires, dont l'impérialisme nous donne l'expression autoritaire, et qui préparent peut-être une féodalité entre nations. L'abondance des richesses naturelles fait naître, pour la grande industrie du Nouveau Monde, surtout pour celle du fer, des espérances éclatantes, même celle d'une hégémonie. Il serait odieux et absurde de rêver même une ligue douanière de l'Europe contre les Etats-Unis, mais il serait légitime de chercher

---

(1) Voir la statistique des mines pour 1902.

(2) Francesco Nitti, *L'Italia al alba del Secolo XX*[n].

(3) P. Weiss. *L'exploitation des mines par l'Etat*, p. 112, et congrès de la houille blanche.

(4) P[r] Wolf, *L'Allemagne et le marché du monde*, Zeitschrift für sozial Wissenschaft, 1900,

(5) *Les charbons Britanniques et leur épuisement*, 1901, II, 1229.

(6) *L'Allemagne et le marché du monde*, 1902.

dans une union douanière de l'Europe ou de l'Europe centrale, à laquelle se rattacherait la Belgique, le gage d'un marché étendu, assuré, stable. Même pour ses partisans éclairés, c'est là une perspective encore lointaine (1). L'instabilité, l'insolidarité, pèsent sur les phases prochaines de l'histoire. La Belgique est de toutes les nations du monde celle qui est le plus profondément engagée dans l'économie mondiale, et celle sur laquelle l'insolidarité universelle retentit le plus puissamment; et il est à la fois juste et sage, à l'égard des richesses naturelles, dans cette âpre concurrence, de rechercher pour sa puissance productive, pour les générations futures, les conditions de l'adaption la plus parfaite à ce milieu économique, en ne livrant pas l'avenir au gouvernement exclusif des intérêts privés. Il est juste et sage, au même point de vue de donner à la puissance du travail les plus larges garanties. L'exemple des autres nations ne tarderait pas à imposer des efforts tardifs de prévoyance collective Les évènements qui s'accomplissent sous nos yeux ne sont pas les effets du hasard, ils révèlent avec éloquence que les transformations du droit s'opèrent sous l'empire des conditions économiques et sociales. Les grandes phases antérieures du droit minier s'expliquent par la même loi naturelle. L'état général des Economie nationales et de l'Economie mondiale prépare des progrès du Droit économique.

C'est par un ensemble de considérations d'ordre industriel, fiscal et financier que la Hollande a justifié son acte de prévoyance collective, et l'incorporation au domaine public de tous les gisements de houille restés disponibles dans le Limbourg. Chose intéressante et ignorée, la commission désignée pour étudier la question ne proposait de livrer à l'exploitation de l'Etat que 4,515 hectares; la législation en a domanialisé plus du triple : 14,515 hectares. En évaluant cette reserve collective d'après l'évaluation appliquée aux 4,515 hectares, la réserve de l'Etat serait en Hollande de plus de 2 milliards 500 millions de tonnes (2), c'est-à-dire de 500 tonnes par habitant. En Allemagne, les seules mines domaniales de la Saar ont une réserve de 14 milliards de tonnes, celles de la Haute-Silésie renferment, d'après Frech, 90 milliards de tonnes. L'Etat n'en a pas moins étendu au Nord son domaine de 20,700 hectares, en se fondant sur l'insuffisance des houillères fiscales pour assurer actuellement les besoins de ses chemins de fer et les besoins futurs de la marine, et même en marquant son désir d'exercer une influence régulatrice sur les prix en Westphalie (3).

En Belgique, les objections faites en 1901 (4), en pleine hausse des prix, à un projet de rachat des charbonnages que M. De Greef avait si fortement motivé, fussent-elles décisives, ce qui n'est pas, disparaîtraient aujourd'hui qu'il s'agit non de racheter, mais de consacrer la domanialité des mines nouvelles. Le projet actuel de M. Harzé est légalement inattaquable, il n'est autre que l'application de la loi de 1837; celui de M. Hanrez, beaucoup plus vaste, implique une refonte des lois comme celui-ci. L'indétermination absolue du rapport entre les ressources probables et les besoins futurs de l Etat et de la collectivité, les con. sidérations qui précèdent et celles qui suivront (5), tout commande une mesurgénérale qui porte au plus haut degré possible le prévoyance collective et assure à la mise en valeur de nouveaux bassins une direction fondamentale unitairee permanente, tout entière inspirée par l'intérêt général.

Voici en quels termes s'exprime l'Exposé des motifs de la loi hollandaise sur l'exploitation par l'Etat: « Avant de conclure à l'exploitation par l'Etat, la Commission a voulu connaître les résultats obtenus par ce système en Allemagne, où il est pratiqué sur une grande échelle. Son examen porta sur les mines si étendues du bassin de la Saar, dont les résultats techniques et commerciaux lui parurent probants Car, bien que l'exploitant n'ait pas pour unique but la

(1) Cf. Wolf.

(2) Voir les données dans l'exposé des motifs reproduit par l'*Organe industriel* de Liège. n°s 11, 12, 18 et 19 en 1901.

(3) Voir *Annales des mines*, t. VII, 1re liv.

(4) Rapport de M. Renkin sur le budget des chemins de fer, 5 mars 1901.

(5) Voir encore le discours de M. Hicks Beach lors de la discussion du droit de sortie sur le charbon et les délibérations de l'Association des chambres de commerce anglaises en mars 1901.

réalisation de bénéfices, que les salaires payés aux ouvriers soient, à peu de chose près, les mêmes que dans les exploitations particulières et que de nombreuses heures de repos leur soient accordées, on peut cependant dire que les résultats financiers ne laissent rien à désirer. En général donc, il parut à la Commission que l'Etat peut, sans appréhension, entreprendre personnellement son exploitation...[1] ». C'est ainsi que le plus prudent des gouvernements répond aux accusations persistantes dirigées contre l'Etat. Leur exagération éclate même dans les écrits des adversaires éclairés de l'Etat. M. Weiss, qui lui est défavorable, expose néanmoins les résultats considérables auxquels l'Etat est parvenu en Prusse; il se résume en disant : « L'industrie privée aurait fait aussi bien, sinon mieux que l'Etat. » S'il s'applique à établir l'infériorité du coût de production dans les grandes exploitations de Westphalie, en même temps que la supériorité du coût des petites exploitations [2], il ne paraît pas tenir compte, avec assez de précision, des plus grandes difficultés du travail, du moindre effet utile à Saarbrück; mais la différence fût-elle due à une organisation de l'exploitation intérieure, l'auteur signale lui-même les réformes à y apporter. Déjà il a mis en lumière les causes de la prospérité relative de Saarbrück. Le directeur a, dans les limites qui lui sont assignées par le budget, tous pouvoirs pour tout ce qui concerne l'extraction et la direction du personnel. Placés sous cette autorité, les inspecteurs ont une indépendance relative plus grande que celle des ingénieurs en chef dans les compagnies particulières, « c'est grâce à cette solide organisation que l'Etat prussien, gérant le plus grand domaine minier du monde, est arrivé à de brillants résultats malgré les difficultés inhérentes à toute exploitation d'Etat [3] ». Si de plus grands progrès sont paralysés, c'est la persistance de l'esprit fiscal qui en est la cause ; il transporte une préoccupation d'égoïsme collectif dans l'industrie publique : « Il faudrait, pour tirer le meilleur parti possible du domaine industriel de l'Etat rompre avec les traditions de l'unité du budget et donner au fisc minier une personnalité propre, lui permettant de créer des réserves et de faire des amortissements en vue de grands travaux de développement. Cette mesure donnerait une vitalité nouvelle à l'industrie pourtant très florissante du bassin de la Saar [4]. »

Le but à atteindre est donc de mettre un terme à la funeste confusion des organes de la direction politique et de ceux de la gestion des services économiques de l'Etat, en donnant à ceux-ci toute l'indépendance relative nécessaire au plus parfait accomplissement de leur fonction et compatible avec la prédominance permanente de l'intérêt public, mieux éclairé lui-même.

Pour assurer cette solution, on peut concevoir une Société nationale d'exploitation du Bassin du Nord, formée par l'Etat, les provinces, les communes intéressées, avec prépondérance de l'Etat et à laquelle l'exploitation serait concédée aux clauses d'un cahier des charges arrêté en vertu de la loi nouvelle des mines.

On peut dire que l'une des préoccupations les plus légitimes et les plus persistantes, dans l'intérêt de l'ensemble des industries, de l'exploitation des chemins de fer et dans l'intérêt de la paix sociale, c'est de contenir, de régulariser les fluctuations des prix de la houille. On le réclame, soit de l'action spontanée des syndicats formés par les exploitants privés, soit de l'action régulatrice de l'Etat. « La crise récente qui a été, dit M. Weiss, si aiguë en Angleterre, en France et en Belgique, pays individualistes où la liberté de production et de vente est complète, a été, en effet, beaucoup moins forte en Allemagne, où l'association, d'une part, et le socialisme d'Etat, d'autre part, limitaient la liberté des exploitants [5]. » C'est une erreur de considérer la Belgique comme étrangère aux

---

(1) Exposé des motifs, traduit, *Organe industriel*, n° 19. Voir la loi hollandaise du 24 juin 1901, *Ann. des mines de Belgique* VI, 4me liv.

(2 et 3) Weiss, *L'exploitation des mines par l'Etat*, pp. 85-88.

(4) Id., id., p. 90.

(5) Voir les propositions de M. Hanrez et la brochure *La reprise des charbonnages par l'Etat* 1901, pp. 31 et suiv.

ententes industrielles et à l'action des syndicats et il est impossible en Allemagne de considérer l'action du syndicat de Westphalie indépendamment de l'action concurrente des mines fiscales; c'est ce qui résulte du livre de M. Weiss lui-même. La tendance à contenir ces variations des prix est si persistante, là où la préoccupation de l'intérêt public est exclusive, que l'Etat prussien, en acquérant des mines en Westphalie, veut y agir plus directement sur les prix de la houille. En comparant les variations des prix en Angleterre (1), en France (2), en Belgique (3), en Allemagne (4), depuis 1887, on constate que l'amplitude maxima a été :

Saarbruck (Etat).

Années	Prix minima	Années	Prix maxima	Ecart	Proportion du minimum
—	—	—	—	—	—
	Marks		Marks	Marks	
1888 . . .	7.13	1900 . . .	11.50	4.37	60 p. c.
1896 . . .	8.80	1900 . . .	11.50	2.70	30 —

Westphalie (Syndicat).

Années	Prix minima	Années	Prix maxima	Ecart	Proportion du minimum
	Marks		Marks	Marks	
1888 . . .	4.70	1900 . . .	8.50	3.80	80 —
1896 . . .	6.70	1900 . .	8.50	1.80	27 —

Pas-de-Calais

Années	Prix minima	Années	Prix maxima	Ecart	Proportion du minimum
	Francs		Francs	Francs	
1888 . . .	7.30	1900 . . .	13.50	6.20	85 —
1896 . . .	7.68	1900 . . .	13.50	5.82	76 —

Belgique (prix moyens).

Années	Prix minima	Années	Prix maxima	Ecart	Proportion du minimum
	Francs		Francs	Francs	
1888 . . .	8.43	1900 . . .	17.36	8.93	100 —
1896 . . .	9.51	1900 . . .	17.36	7.85	82 —

Angleterre (prix d'exportation).

Années	Prix minima	Années	Prix maxima	Ecart	Proportion du minimum
	Shellings		Shellings	Shellings	
1888 . . .	8.41	1900 . . .	16.75	8.34	100 —
1896 . . .	8.85	1900 . . .	16.75	7,90	90 —

Nos calculs éclairent la crise d'une vive lumière, pensons-nous. L'importance de tels rapprochements, au point de vue de la stabilité et des conditions de concurrence de nos industries, n'échappera pas aux hommes d'Etat. Elle est aussi considérable à l'égard de la question ouvrière. Nous avons prouvé d'une manière décisive que la périodicité des grèves accompagne le retour des fluctuations des prix et que l'intensité de celles-là varie avec l'amplitude de celles-ci (5). C'est une une véritable loi de notre évolution, mais il nous appartient d'agir sur les conditions même du phénomène dont elle exprime le retour constant, et c'est précisément ce qui doit nous préoccuper.

(1) Journal of statistical Society.
(2) Weiss, p. 10.
(3) Harzé, *Statistique des mines*
(4) Weiss.
(5) V. *La dépression économique et l'histoire des prix* et *La fin de l'ère des grèves*. 1901.

Le régime des concessions de droit privé n'a pas, après tantôt un siècle, résolu le problème des rapports du capital et du travail, et tout homme de science doit reconnaître que les institutions économiques sont en contradiction aujourd'hui avec les données théoriques sur le salariat. C'est ce que nous avons exprimé ailleurs : « Laisser subsister à la fin du XIX[me] siècle un régime des conditions du travail qui ramène, comme par un rythme effroyable, la grève avec une périodicité inflexible, persister dans des formes de contrat de travail imparfaites, alors que nous avons devant nous des formes supérieures, vraiment bilatérales et égalitaires, parce que les collectivités y interviennent, c'est persister, en dépit de l'histoire, dans une vraie barbarie industrielle qui méritera toutes les sévérités de la postérité. En résumé : L'évolution générale de la science et celle des phénomènes économiques, des idées et des faits, se traduisent par les propositions suivantes : 1° Une conception flexible du fonds des salaires succédant à la conception d'un fonds prédéterminé et immuable ; 2° une conception relative des lois économiques naturelles, succédant à la conception de lois inéluctables, inflexibles; 3° une action régulatrice et modificatrice de la répartition du produit, entre le capital et le travail, conçue comme possible par les associations et d'une manière durable; 4° la nécessité de ces associations, conçue comme condition de l'égalité du travail et du capital dans le débat et comme fondement de la justice, en tant qu'elle est aujourd'hui accessible; 5° l'association conçue comme instrument de pacification, après avoir été un instrument de guerre; 6° un organe supérieur et définitivement pacifique du contrat de travail, réalisant au plus haut degré l'égalité des parties, éclairant le plus largement le débat du salaire dans des conseils de conciliation et d'arbitrage émanant de solides associations de chefs d'industrie et d'ouvriers (1). »

Cette évolution théorique ne s'est accomplie que sur des points isolés du domaine minier. L'échelle mobile, avec un comité mixte régulier, existe à Mariemont; un conseil de conciliation fonctionne admirablement encore à Bascoup, en dépit du pessimisme des pronostics (2). Telles sont les réalisations supérieures du contrat collectif de travail.

Il appartient à l'Etat de donner une impulsion aux formes supérieures de la rémunération du travail et d'agir par un exemple puissant sur la transformation des rapports du capital et du travail. C'est ce que ne redoutent pas de consacrer des savants comme A. Wagner et Em. de Laveleye.

« L'Etat, dit Wagner, peut, en sa qualité de grand ordonnateur du travail, exercer, par sa concurrence sur le marché du travail, une action désirable au profit des travailleurs. » Et il ajoute, en note : « Cette mission de l'Etat, d'agir comme concurrent sur le marché du travail, au bénéfice des ouvriers, est certainement, dans la pratique moderne, à peine connue, moins encore accomplie, par amour d'un faux fiscalisme et parce qu'on ne reconnaît pas l'importance de l'élévation des salaires et des bonnes conditions du travail pour les ouvriers... »

A la vérité, l'Etat prussien n'a pas, lui non plus, réalisé ces formes supérieures du contrat de travail S'il a dépassé l'industrie privée en prévoyance sociale, l principe d'autorité domine son œuvre; « près de 4 millions sont consacré annuellement par la direction aux œuvres d'assistance : c'est 100 marks par ouvrier, 10 p. c. du prix de revient, dont l'Etat fait ainsi abandon, en vue de soulager les misères de la population qu'il fait vivre (3). » Nulle part le sacrifice n'est égal; de 46 pfennigs par tonne à Saarbrück, il est de 34 pfennigs par tonne seulement dans les grandes exploitations de Westphalie. Mais si l'Etat a mis fin aux grèves, c'est en brisant les syndicats, et la statistique témoigne que le salaire a suivi plus fidèlement la hausse des prix dans les mines privées que dans les mines fiscales. Telle est la vérité, mais cette prédominance de l'autorité et de la fiscalité n'est qu'une phase dans l'évolution industrielle. L'action de l'Etat présente une grande flexibilité, parce qu'elle n'a d'autre principe que l'intérêt

---

(1) *La fin de l'ère des grèves*, par H. Denis, p. 68.

(2) Voir la belle collection de ses rapports par J. Weiler.

(3) Weiss, p. 57.

public, et les différentes formes de cet intérêt peuvent se coordonner d'une manière de plus en plus parfaite.

Emile de Laveleye a fait appel à une expérimentation sociale décisive (1).

« La reprise des charbonnages pourrait se justifier mieux peut-être que celle des chemins de fer. La direction d'un réseau de voies ferrées offre des questions plus complexes que celle d'une houillère. On sait que le bassin de Saarbrück est exploité par le fisc prussien. On pourrait invoquer à l'appui de ce système les mêmes raisons qui ont fait admettre la possession par l'Etat des forêts où se conserve et se prépare la réserve des vieux chênes nécessaires à certaines constructions. L'industrie privée gaspille ces trésors de force, empruntés à la chaleur du soleil pendant les âges géologiques, et une fois anéantis, c'est pour jamais. Quand survient la baisse des prix, au lieu de limiter la production, comme le ferait le monopole et comme essaient de le faire actuellement les syndicats, elle l'augmente, afin de diminuer la charge des frais généraux par unité produite. On peut donc se demander si la dispensation de ces richesses minérales indispensables à notre civilisation, et qu'on ne peut remplacer, ne devrait pas être en tous pays aux mains de l'Etat qui, ayant seul une durée perpétuelle, seul est apte à songer au bien des générations futures. Mais il est trop évident que pareille entreprise ne pourrait être tentée qu'à la suite d'un accord international, et jamais dans une époque de crise comme celle que nous traversons maintenant.

» Mais ce que l'on pourrait faire, ce serait une expérience qui, en tout cas, ne coûterait pas cher et qui aurait des avantages considérables.

» L'Etat pourrait racheter un charbonnage, dans des conditions moyennes, et le confier aux ouvriers constitués en société coopérative de production. Qu'on ne se récrie pas ! M. de Bismarck, entraîné par l'éloquence de Lassale, n'a-t-il pas voulu consacrer cent millions de thalers à doter les associations ouvrières ?

« Il serait à désirer que l'expérience réussît, car alors cesseraient l'antagonisme et la lutte entre le travail et le capital, puisque ces deux facteurs indispensables de la production se trouveraient unis, tout travailleur étant en même temps capitaliste. Tous les économistes se sont montrés favorables aux sociétés coopératives de production, même ceux qui ne croyaient pas à leur succès »

Il faut se garder de placer les sociétés coopératives ouvrières devant des difficultés qui les accablent, comme il est arrivé pour la mine aux mineurs de Monthieux (2). Ce n'est pas avec le sentiment de l'impuissance de la coopération ouvrière qu'il faut poursuivre l'expérimentation, c'est avec la volonté de transformer scientifiquement le régime du salariat, parce que le sort de la civilisation est lié à cette transformation. Il faut s'élever assez haut au-dessus des intérêts égoïstes pour entrevoir un avenir d'apaisement. L'Etat a lui-même réalisé des formes collectives du contrat du travail plus simples, plus accessibles. Telle est la société coopérative ouvrière qui publie le *Journal officiel de la République française* Cette collectivité, puisée dans le syndicat, fournit la main-d'œuvre, l'Etat fournit tout le capital fixe. Ici, la direction technique des travaux appartiendrait à l'Etat ou à une société nationale, dans notre hypothèse. Ainsi, des sociétés intercommunales exploitent des lignes de la Société des chemins de fer vicinaux. L'Etat peut diversifier l'expérience du contrat collectif avant d'apporter les formes les mieux appropriées. La régularisation des prix de vente rendrait plus facile et plus stable l'établissement d'échelles mobiles ou d'une participation aux bénéfices ; le contrat collectif entre l'Etat et les associations ouvrières peut ainsi revêtir d'abord des formes moins complexes que la coopération finale. L'exploitation temporaire fût-elle concédée en partie à des entrepreneurs, suivant le vœu de M. Hanrez, et soumise à l'adjudication, le cahier des charges devrait renfermer des stipulations relatives à l'intervention de la collectivité ouvrière, aux conseils de conciliation et d'arbitrage, au mode de régler le salaire, ou aux formes de la rémunération du travail, comme aux assurances et aux heures de travail, etc.

(1) E. de Laveleye, *La crise*, p. 45.

(2) Rapport sur les sociétés coopératives de production en France, 1900.

Cette transformation graduelle de régime du salariat se propagerait dans l'ancien bassin, où se manifestera inévitablement une tendance énergique à l'entente entre les chefs d'industrie, et au rapprochement nécessaire entre le capital et le travail ; nous n'avons pas à examiner ici la question de la reprise de ce bassin par l'Etat

Elle réclame la constitution de solides syndicats propres à favoriser l'éducation économique des ouvriers, et le développement de l'enseignement technique chez les travailleurs. D'autres problèmes considérables exigeront toute la prévoyance de l'Etat et toute celle des associations : le déplacement inévitable du travail, la régularisation de son marché spécial, la nécessité de ménager les transitions dans l'extension de l'exploitation minérale, l'éventualité de l'abandon des veines les moins riches de l'ancien bassin, etc. Le Gouvernement néerlandais a témoigné d'une extrême sollicitude à l'égard de certains de ces problèmes

PROPOSITION DE LOI.

Article premier. — Sont comprises, outre les mines de fer, dans l'exception prévue par l'article premier de la loi du 2 mai 1837, qui détermine les attributions du Conseil des mines, les autres mines non concédées à ce jour. Elles sont incorporées les unes et les autres au domaine public de l'Etat.

Art. 2. — Une loi en organise l'exploitation.

Art. 3. — Les indemnités des propriétaires de la surface et celles des inventeurs sont fixées avant toute exploitation, ces dernières sont établies conformément à l'article 11 de la loi du 2 mai 1837.

Art. 4. — Les indemnités déterminées au moyen de redevances sont toujours rachetabes, aux conditions à régler par un arrêté royal pris en exécution de l'article qui précède.

H. Denis.
Émile Vandervelde.

III

Documents hollandais relatifs à la loi du 24 juin 1901

1° EXTRAITS

du Rapport de la Commission extraparlementaire hollandaise ensuite duquel a été présenté l'Exposé des motifs de la Loi du 24 juin 1901 (1).

Convient-il de réserver à l'exploitation une partie des terrains houillers disponibles du Limbourg ?

Dans l'examen du second point de son rapport, la Commission n'a pas cru devoir entrer dans des considérations générales au point de vue de la question de l'exploitation par l'Etat d'entreprises industrielles. Elle désire limiter son examen à la question concrète consistant à se demander si, en tenant compte des conditions spéciales dans lesquelles se trouvent les Pays-Bas au point de vue de l'exploitation des mines de houille, il n'est pas recommandable en général que l'Etat assume la mission d'entreprendre l'exploitation d'une partie du terrain houiller disponible.

Pour répondre à cette question, il importe tout d'abord d'examiner si un organisme tel que l'Etat possède la compétence technique et économique suffisante pour mettre la main à une semblable entreprise. La Commission s'est efforcée de se faire une opinion à ce point de vue, en s'inspirant de l'exploitation des mines gouvernementales de la Prusse. Elle l'a fait en tablant tant sur les renseignements qui lui ont été fournis de divers côtés qu'en se rendant compte sur place à Sarrebruck de l'aménagement et des résultats de cette entreprise d'Etat.

L'exploitation des mines en Allemagne par l'Etat date de plusieurs siècles. L'exploitation en Silésie fut inaugurée sous Frédéric-le-Grand en vue de pourvoir aux nécessités des populations ruinées par la guerre; celle de Sarrebruck fut entreprise au commencement de ce siècle par le Gouvernement prussien lorsque, par la paix de Paris,

(1) Cette Commission était composée de MM. R. van Hasselt, président, J.-H. Beucker-Andreale, G.-I. de Jongh, van Woelderen et S. van Gitters.

le territoire du duché de Nassau-Sarrebruck passa à la Couronne Royale. Le Gouvernement s'était déjà occupé de longue date d'exploitations minières, de sorte que l'Etat prussien, en en commençant l'exploitation en 1815, ne créait rien de neuf et se contentait de marcher dans la voie historique.

L'exploitation des mines d'Etat a donc son origine dans des circonstances issues du passé, ce n'est pas par conséquent l'expression d'un souci d'Etat qui trouve sa raison d'être dans les exigences ou les besoins de la vie économique des temps futurs. En dehors de la Prusse, d'autres Etats allemands exploitent des mines pour leur compte, nommément la Bavière, la Lorraine et la Saxe. Toutefois, comparées aux mines d'Etat de la Prusse, ces exploitations sont d'une importance minime. En effet, en ce qui concerne l'industrie minière, la Prusse occupe dans l'empire allemand une situation prépondérante. Les mines de la Prusse (exploitations gouvernementales et particulières) produisent environ 9/10 de la production totale de l'Allemagne, ou, d'après les chiffres de la production de 1898, une quantité de 89 millions de tonnes sur 96 millions (1).

Les plus importantes mines d'Etat en Prusse sont les mines situées en Silésie (König, Königin Luise, dépendant toutes deux de l'Oberbergamt de Breslau) et les mines de Sarrebruck (direction à Bonn).

De moindre importance sont les mines d'Etat de l'Oberbergamt de Clausthal (sur le Deister et dans l'Osterwald) ainsi que la mine d'Ibbenbüren (direction de Dortmund).

D'après les chiffres de production en 1898, ces mines d'Etat fournissent environ 1/6 de la production de toutes les mines prussiennes (environ 14 millions de tonnes sur les 89 millions). Les mines de Sarrebruck ont la plus grande part dans ce chiffre. Elles ont fourni en 1898 environ 8 millions de tonnes de houille, soit 2/3 de la production totale des mines d'Etat. Ces mines s'étendent à Sarrebruck sur une superficie de 1,782 kilomètres carrés.

L'extraction de la houille a lieu par 24 sièges d'exploitation indépendants, partagés en 11 inspections minières. A la tête de chaque inspection se trouve un directeur, sous l'autorité duquel travaillent

(1) La production de houille s'est développée considérablement en Allemagne ces dernières années :

1885 :	58,000,000	tonnes.
1890 :	70.000,000	»
1895 :	79,000,000	»
1899 :	101,600,000	»

les différents inspecteurs des mines. Les 11 directeurs des mines sont placés sous l'autorité de la direction des mines de Sarrebruck. Pendant le mois de juillet 1899 étaient attachés aux mines dépendant de cette direction, 799 employés et 37,762 ouvriers dont 28,381 mineurs proprement dits, tandis qu'on y employait 1,165 chevaux,

Au milieu du mois de juin 1900, le nombre d'employés s'est élevé à près de 1,000, celui des ouvriers à 41,000 environ.

Les mines d'Etat en Prusse sont exploitées à l'égal des exploitations particulières et sont, au point de vue de leur situation en droit public vis-à-vis de l'Etat, mises sur le même pied que les entreprises privées.

La législation minière en Prusse met ce principe en évidence au § 2 de la loi du 24 juin 1865 : « La recherche et l'exploitation de mines pour le compte de l'Etat sont soumises aux prescriptions de la présente loi. »

Le but poursuivi par l'Etat allemand dans l'exploitation des mines est de procurer des ressources pour le Trésor public.

L'entreprise est complètement aménagée dans ce but ; la production est réglée d'après la situation du marché. On ne s'en tient pas exclusivement aux besoins de charbon dans les autres branches des entreprises d'Etat, et notamment des chemins de fer. La production extraite est vendue soit directement par la Direction, soit par l'intermédiaire de ses agents placés tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du pays. Les clients, qu'ils soient des particuliers ou des directeurs des services de l'Etat, paient les prix fixés d'après le prix général du marché ou par les contrats de livraison.

Bien que les mines soient exploitées commercialement et que l'influence des hauts prix du charbon soit très considérable sur la production de l'exploitation, ces entreprises d'Etat exercent cependant une influence favorable au consommateur. Les Directeurs des mines d'Etat ne font pas partie des syndicats, et le prix fixé pour la vente s'il est réglé d'après le prix général du marché, l'est cependant en se conformant à ce prix plutôt qu'en lui imprimant une orientation. Et bien que la production des mines d'Etat rapportée aux besoins de houille dans tout le royaume ne soit pas de nature à enrayer la fixation des prix dans le sens de la hausse, elle est cependant suffisamment importante pour exercer à cet égard une influence favorable(1).

(1) Suivant les statistiques élaborées par le « Board of Trade », la consommation de charbon dans l'empire allemand s'est élevée à 88,000,000 de tonnes pendant l'année 1898. Ce chiffre est obtenu en ajoutant au chiffre de la production, celui représentant la quantité de charbon importé et en soustrayant de la somme ainsi obtenue la quantité de houille exportée.

Les revenus que les exploitations d'Etat en Prusse peuvent accuser démontrent que c'est là un domaine d'activité productive sur lequel l'Etat, aussi bien que les particuliers, peut s'employer avec fruit et avantage.

La nature de l'entreprise coopère à ce résultat, parce qu'elle est peu compliquée, tant dans l'obtention des produits que dans la vente.

L'extraction du charbon s'opère depuis des temps reculés à peu près par les mêmes procédés. Les puissantes et ingénieuses machines, les installations qu'on rencontre dans les exploitations minières les plus récentes servent, en outre, principalement à l'amélioration de l'aérage dans la mine, au triage, au lavage des charbons et à l'appropriation des résidus pour enrichir ces derniers et augmenter la productivité de l'entreprise. Il n'y a pas lieu de croire que les techniciens au service de l'Etat ne puissent assurer l'exploitation d'une mine aussi bien que ceux qui sont au service des particuliers et qu'ils n'appliqueraient pas à l'exploitation les derniers perfectionnements réalisés dans le domaine de l'industrie minière. Une visite aux mines de Sarrebruck a donné à notre Commission la conviction que les dirigeants de cette entreprise ont mis à profit toutes les améliorations préconisées par la technique. Il lui fut de plus assuré que l'industrie privée emprunte souvent ses organes directeurs aux mines d'Etat. La nomination du conseiller des mines Müller, attaché à la mine d'Etat de Sarrebruck, à la succession du directeur récemment décédé de la mine « Consolidation » confirme cette allégation.

En ce qui concerne la vente, il est à remarquer que la matière première a ceci de spécial qu'elle emprunte sa valeur au lieu où elle est trouvée et non, sauf dans une petite mesure, à un travail d'appropriation ultérieur en vue duquel l'esprit et le génie spécial d'un directeur général joue un rôle principal. La vente des charbons, se faisant surtout par contrats passés avec de gros négociants, soit directement, soit par l'intermédiaire d'agents, rentre dans la catégorie des actes les plus simples de nature commerciale. De plus, les résultats financiers obtenus en Prusse démontrent la compétence technique et commerciale de l'Etat dans l'industrie des mines. La productivité de l'entreprise ressort des revenus toujours croissants qu'en retire le Trésor. Au budget de 1900, le bénéfice net de l'exploitation des mines était estimé à 24 millions de marks, ce qui, comparé à l'année prospère de 1890, accuse une augmentation de près de 6,000,000 de marks, ce solde étant dû presque complètement à

l'extraction de la houille. En fait, les résultats sont plus favorables encore (1).

En effet, d'après le budget de l'exercice écoulé, le produit de l'exploitation minière est évalué à 167,000,000 de marks. Les dépenses sont divisées en dépenses ordinaires et extraordinaires.

Les premières comprennent toutes les dépenses propres à l'exploitation, telles que traitements des employés, salaires des ouvriers, subsides, secours, frais d'entretien et d'extension, frais afférents à la direction des mines au Ministère du Commerce et de l'Industrie à Berlin, ceux pour les diverses Directions des mines et pour les établissements d'enseignement de l'art des mines (entre autres la Direction géologique et l'Académie des mines à Berlin. Ces dépenses se montent à environ 142,000,000 de marks. Les dernières dépenses, c'est-à-dire les dépenses extraordinaires et temporaires pour un seul exercice, s'élèvent à 1,450,000 marks Elles sont destinées principalement à l'entreprise de recherches nouvelles, à l'octroi de dommages-intérêts aux propriétaires dont les biens sont endommagés par suite de travaux miniers et à l'achat de terrains.

Nombre d'affaires sont mises à charge de l'administration des mines, qui n'ont qu'un rapport très lointain avec l'exploitation envisagée comme entreprise commerciale de l'Etat. Qu'il suffise de citer les frais de l'enseignement de l'art minier qui n'est pas sans doute de moindre importance pour l'exploitation privée que pour l'entreprise de l'Etat; ensuite, les dépenses pour les Directions minières, dépenses consacrées en grande partie à couvrir les frais de la police des mines en général et des carrières. Le budget ne donne pas davantage un aperçu réel du rendement financier de l'exploitation, attendu qu'il n'est prévu aucun poste pour les intérêts et l'amortissement des capitaux, absorbés originairement par la mine. Une notion plus exacte découle des chiffres fournis confidentiellement par le Président de la Direction des mines de Sarrebruck, concernant l'intérêt produit dans les trente dernières années par les capitaux employés par l'Etat dans les mines de Sarrebruck, déduction faite des amortissements annuels.

Il en ressort notamment que le bénéfice net obtenu aux mines de Sarrebruck atteint en 1898 le chiffre de 13,088 889 marks. La quantité de houille vendue comportait cette année 7,812,346 tonnes. Le bénéfice par tonne aurait, par conséquent, atteint environ 1,6 mark.

(1) Il s'agit de l'exercice 1899.

Von Festenburg Packisch estime dans son ouvrage « Entwicklung und Lage des Deutschen Bergbaues », d'après les renseignements qui lui furent fournis au sujet des différentes mines d'Etat, que, pendant les années 1886, 1887 et 1888, le bénéfice réalisé par l'Etat, dans ses entreprises minières, atteignait 1 marc par tonne, résultat qui, en tenant compte des époques auxquelles il a procédé à son estimation, correspond avec ce qui précède.

La Commission ne croit pas devoir tenter la comparaison entre les entreprises d'Etat et celles des particuliers. Les méthodes employées dans les diverses mines, l'aménagement complet de chacune d'elles, la manière de tenir la comptabilité, se diversifient tellement que les comptes et les chiffres de bénéfices ne se prêtent que très mal à une comparaison. Elle a toutefois acquis la conviction que l'exploitation par l'Etat est quelque peu plus coûteuse que par l'industrie privée.

L'esprit qui guide les dirigeants des mines d'Etat est traduit très clairement dans cette observation qui fut faite à la Commission, durant sa visite aux mines d'Etat de Prusse, par un des hauts fonctionnaires : « Wir haben nicht den profitwert der Actiengesellschaften und wir nutzen die Leute nicht so aus (1) ». La réalisation d'un bénéfice est évidemment le but d'une exploitation gouvernementale, mais la réalisation du grand gain possible n'est pas une préoccupation si absolue qu'elle fasse reléguer à l'arrière-plan le souci d'intérêts étrangers à la productivité de l'industrie, dont l'Etat, plus que les particuliers, à raison des multiples caractères de sa mission, a le devoir de se préoccuper. On n'exige pas de l'ouvrier qu'il travaille jusqu'à la limite de ses forces ; aussi l'ouvrier employé dans les mines de l'Etat a une capacité productive quelque peu moindre que dans l'industrie privée.

D'après les statistiques officielles relatives au travail des mines en Prusse, le rendement moyen de l'ouvrier du fond s'est élevé en 1898 : dans le district de la Haute-Silésie, à 1^t,357 par homme et par jour ; dans le district de Dortmund, à 0^t,873 et dans le district de Saarbruck, 0^t,819.

La grande production obtenue dans le premier district est attribuable en grande partie à la longue durée du travail en été dans cette contrée. Alors qu'à Sarrebruck et Dortmund le travail dans le fond, y compris la descente et la remonte ainsi que le temps de repos,

(1) « Nous ne recueillons pas les bénéfices des sociétés par actions et nous » n'épuisons pas les gens ainsi. »

comporte 9 heures (1), en Silésie, 59.3 % des ouvriers travaillent 10 heures, 31.6 % 12 heures, les autres 9 heures.

Les salaires payés dans les mines d'Etat sont en moyenne équivalents à ceux des entreprises particulières. Le taux du salaire de la contrée exerce ainsi une influence.

En 1898, le salaire moyen des ouvriers mineurs dans le fond s'élevait :

En Silésie, à 2.73 marks par jour.

A Dortmund, à 3.74 marks par jour.

A Sarrebruck, à 3.40 »

A Aix-la-Chapelle, à 3.72 marks par jour (2).

Les considérations qui précédent forment la démonstration que l'exploitation des mines est un domaine dans lequel, à juger d'après les expériences faites en Prusse, l'Etat peut s'aventurer avec fruit comme entrepreneur . . . .

Frais d'installation d'un nouveau siège d'exploitation.

La Commission exprime par conséquent l'avis que le premier travail dont l'exécution s'impose, si l'Etat se décide à entreprendre l'exploitation des mines, consistera dans la construction d'un siège provisoire dans un terrain à déterminer. Il ne sera possible d'évaluer le coût de cet ouvrage qu'après qu'on aura étudié avec soin la constitution du terrain dans lequel ce puits doit être creusé. D'après une évaluation globale des dépenses faites en Allemagne pour le creusement des puits dans les terrains aquifères (marne, argile, sable et gravier), les dépenses pour les premiers 200 mètres s'élèvent à 3,000 marcs par mètre; pour chaque centaine de mètres qui suit, à 4,000 marcs par mètre et le creusement dans le terrain houiller à 700 marcs environ (3).

(4) . . . .

(1) Dans certaines mines de Dortmund, où le travail de creusement est le plus dur, la durée du travail ne dépasse pas 6 heures.

(2) Dans le Limbourg, le salaire moyen s'élevait à fl. 1.78, en 1898.

(3) La construction d'un puits jusqu'à 350 mètres de profondeur, dont 70 mètres dans le terrain carbonifère, exigerait donc une dépense de 969,000 marcs ou 580,000 florins. Qu'on ajoute à ce chiffre pour l'achat de terrains, la construction de quelques galeries d'exploitation et l'assèchement des voies souterraines, une somme de 50,000 florins, semblable puits d'expérience coûterait 630,000 florins.
L'installation complète d'une exploitation, c'est-à-dire toutes les dépenses nécessaires à la construction des deux puits, les machines, bâtiments et autres, peut être évaluée à une somme globale de 2 à 2 1/4 millions de florins.

(4) Savoir : l'exploitation par l'Etat d'un terrain houiller approprié.

Avantages directs et indirects de l'exploitation par l'Etat.

La Commission croit toutefois ne pouvoir donner son avis sur cet objet qu'après avoir fait ressortir les avantages inhérents à semblables entreprises.

Ces avantages sont de deux natures, avantages directs et indirects.

Parmi les avantages directs, il y a lieu de signaler les ressources financières produites par l'exploitation. L'Etat reçoit actuellement, du chef de l'exploitation des mines, les redevances fixées à l'article 33 de la loi du 21 avril 1810, c'est-à-dire une redevance fixe et une redevance proportionnelle.

La redevance fixe comporte 10 florins par kilomètre carré, la redevance proportionnelle 2 1/2 % du bénéfice net. Cette dernière contribution peut être majorée et portée à 5 % en vertu de la loi sur les mines. Ainsi le maximum de la part éventuelle de l'Etat dans les bénéfices nets d'une exploitation minière ne saurait dépasser 1/20.

La redevance fixe rapporte actuellement, du chef des terrains houillers concédés, fl 304-67; la redevance proportionnelle a rapporté 6,500 florins dans les dernières années.

L'annexe VII de ce rapport donne un aperçu des résultats de l'exploitation de la mine domaniale. Il en ressort que pendant une période de 53 ans, de 1847 à 1899, il a été réalisé un bénéfice net de fl. 3,149,474-85.

Pour établir le bénéfice net, on a eu égard aux chiffres sur lesquels a eu lieu le prélèvement destiné au paiement de la redevance proportionnelle. Le bénéfice net par tonne de houille vendue comportait, à la mine domaniale pendant la période 1894-1899.

1894	fl. 1.59^2	1897	fl. 1.70^6
1895	1.62^3	1898	1.65
1896	1.47^7	1899	1.86^5

Toutefois, ces chiffres afférents aux bénéfices réalisés par les mines domaniales ne peuvent être admis sans réserve pour servir de base à l'évaluation des gains éventuels d'une nouvelle mine à aménager dans son ensemble.

En effet, l'exploitant de la mine domaniale, en sa qualité d'usager, n'a pas consacré de capitaux aux travaux de premier établissement, ni au creusement des puits, ni à d'autres travaux d'installation.

Ces chiffres démontrent toutefois que l'exploitation des mines dans le Limbourg donne des bénéfices appréciables. Il est surtout à noter

que, dans une période de cinquante ans, on n'a pu signaler que des bénéfices. Attendu, en outre, que l'enquête faite en Allemagne a donné des conclusions favorables au sujet spécialement des résultats financiers de l'exploitation par l'Etat, il n'y a pas de raison d'admettre que, si un terrain est reconnu exploitable, une exploitation d'Etat, conduite régulièrement et aménagée commercialement, ne puisse fournir des bénéfices convenables. A n'admettre qu'un chiffre très réduit, par exemple fl. 0 60 la tonne (le bénéfice à la tonne, en 1899, de la mine « Consolidation » comportait le triple, sans compter de larges amortissements), on peut encore évaluer à environ 300,000 florins le bénéfice futur, en tablant sur une extraction de 500,000 tonnes, chiffre qui peut être atteint en peu d'années, à moins que l'exploitation ne demeure réellement insignifiante.

*
* *

Au nombre des avantages indirects que l'exploitation des mines par l'Etat doit engendrer. on peut ranger, suivant l'avis de la Commission, l'influence favorable qu'elle exercera sur l'industrie minière dans le Limbourg. Du moment que l'Etat, qui en possède au surplus les moyens, procède à l'aménagement de son exploitation suivant les dernières exigences de l'art, qu'il applique à l'extraction de la houille les méthodes reconnues les meilleures, qu'il a soin de traiter et de payer convenablement son personnel, qu'enfin il vise à rendre son exploitation la plus parfaite possible, son entreprise constituera pour les autres exploitants des mines le modèle qu'ils auront à imiter dans l'aménagement de leurs installations.

Mais il incombe aussi à l'Etat de prendre exemple des améliorations appliquées aux industries privées, de telle sorte qu'il naisse de l'exploitation concomitante des entreprises tant de l'Etat que des particuliers, une rivalité salutaire pour tous ceux qui se vouent à l'exploitation des mines et dont l'industrie privée ne tirera pas le moindre profit.

On peut s'attendre aussi à ce que l'érection d'une puissante industrie minière vienne enrayer, au profit des exploitations du Limbourg, l'exode du flot des ouvriers qui cherchent à pourvoir à leur subsistance au-delà des frontières. Il n'est pas admissible, en effet, que le travailleur limbourgeois. du moment qu'il trouvera du travail près de chez lui, continue à se rendre en Allemagne Il n'y a pas lieu d'insister ici sur les grands avantages que présente, pour les Pays-

Bas, au point de vue social et économique, la conservation de ses forces propres.

Une entreprise d'Etat sera encore utile dans une large mesure pour la mise en vigueur de l'inspection des mines et pour l'enseignement pratique des futurs ingénieurs des mines, ce qui est de grande importance pour nos colonies. Indépendamment de l'inspection des mines proprement dite, confiée, en vertu de la loi en vigueur, aux autorités supérieures, le pouvoir exécutif, par l'octroi des concessions, est investi d'une puissance considérable quant à la manière d'aménager et de conduire les travaux d'exploitation. C'est ainsi qu'il appartient notamment au Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie, d'approuver les plans d'exploitation dressés par le concessionnaire, de donner ou de faire donner telles instructions particulières concernant les travaux, dans l'intérêt de la sécurité publique, tant à l'intérieur de la mine qu'à l'extérieur, tandis qu'il incombe, d'autre part, à l'ingénieur des mines de déterminer la manière de procéder à l'extraction. Les représentants du Gouvernement possèdent en conséquence des attributions multiples qui peuvent se trouver en conflit avec les intérêts privés, mais ils ont aussi une grande responsabilité dans la bonne conduite de l'entreprise.

Jusqu'à ce jour, pour autant que la Commission soit exactement informée, le Gouvernement n'a pas rencontré de grandes difficultés dans l'exercice de sa double inspection. Mais à mesure que l'industrie minière se développera, sa tâche deviendra plus lourde, et il est nécessaire qu'un corps de fonctionnaires de grande capacité technique et d'une expérience pratique vienne en aide au Ministre. Dans l'entretemps, l'occasion fait défaut, dans ce pays, de former des hommes à la pratique de l'art minier. L'enseignement théorique donné à Delft ne marche pas de pair avec des exercices pratiques. Sans doute, grâce à l'obligeance de l'ingénieur des mines, quelques futurs ingénieurs sont mis chaque année dans l'occasion de se livrer à des travaux pratiques pendant quelques semaines, soit dans le Limbourg, soit en Allemagne, mais ce moyen ne permet que de pourvoir partiellement à la formation des futurs techniciens des mines. Si l'Etat assure l'exploitation des mines pour son propre compte, cette circonstance serait de nature, comme cela se fait en Prusse, à être mise à profit pour l'éducation des ingénieurs et, d'autre part, du personnel technique, tant dans l'intérêt des Pays-Bas que des colonies.

L'expérience acquise dans la direction d'une mine d'Etat sera utilisée ensuite pour déterminer les prescriptions de police auxquelles il y aura lieu de soumettre l'industrie minière.

Si, d'une part, l'efficacité et le caractère pratique de semblables prescriptions ressortent de leur application effective dans les mines appartenant à l'Etat, d'autre part, une connaissance plus approfondie des exigences pratiques de l'industrie minière ne sera pas sans influence pour l'adoption d'une réglementation telle que cette industrie n'en soit pas entravée dans la liberté d'action qui lui est nécessaire.

Les consommateurs des mines trouveront-ils un avantage dans l'exploitation par l'Etat.

Après avoir indiqué les avantages tant directs qu'indirects qui découlent pour l'Etat, dans l'exécution de ses diverses fonctions, d'une exploitation des mines qui lui soit propre, une question reste à examiner, savoir si les consommateurs de houille dans les Pays-Bas ont intérêt à ce que l'Etat exploite.

Dans l'examen de cette question, la Commission présuppose que l'exploitation des mines, du moment qu'elle sera entreprise par l'Etat, devra être gérée, de même qu'en Prusse, sur un pied purement commercial, c'est-à-dire, que les produits extraits devront être livrés sur le marché et que le but de cette exploitation n'est pas seulement de pourvoir aux besoins propres de l'Etat.

En effet, l'emploi du combustible dans les divers services de l'Etat n'est pas actuellement d'une telle importance qu'il faille créer dans ce but une exploitation minière. Un des clients les plus importants serait en ce moment la Marine, en admettant que la houille extraite doive être réservée à cette fin.

Or, la quantité de houille nécessaire dans le pays pour pourvoir aux navires de guerre et à l'usage des chantiers du royaume n'atteint guère qu'environ 20,000 tonnes. La plus grande quantité du combustible utilisé par la Marine est tirée de l'étranger et principalement des Indes.

Les quantités de charbons annuellement nécessaires pour les besoins du pays peuvent être évaluées à environ 5,000,000 de tonnes. L'Allemagne y a pourvu, en 1899, pour environ les trois quarts. Le restant a été importé d'Angleterre et de Belgique.

La Belgique importe du charbon dans les endroits situés près des frontières méridionales; elle fournit de plus une grande partie des combustibles dits anthracites, dont la vogue s'est répandue dans les

dernières années, et qui sont utilisés dans les poêles dits calorifères et dans les foyers de construction spéciale.

L'importation de la Grande-Bretagne subit des fluctuations, en connexité avec le prix des charbons allemands et le coût du fret Le fret est un facteur de caractère plus constant pour les charbons allemands que pour ceux qu'on importe par voie de mer. Les prix des charbons allemands dépendent surtout de la volonté du Syndicat des houilles rhénan et westphalien, qui domine le marché dans les Pays-Bas. Notre pays est donc actuellement doublement sous la dépendance de l'étranger an point de vue de ses besoins de houille. Non seulement il doit en tirer son combustible, mais il est de plus obligé de se courber devant les exigences d'un puissant Syndicat.

Bien qu'il y ait lieu d'espérer des résultats favorables de la mise à fruit du bassin houiller du Limbourg, la Commission croit néanmoins répondre d'avance aux observations et aux calculs mis en avant dans les journaux et les périodiques et d'où il semble résulter que les Pays-Bas, grâce aux trésors cachés dans le sol du Limbourg, seront bientôt complètement indépendants de l'étranger.

L'expérience a démontré que le charbon du Limbourg est propre à l'usage domestique et industriel

Des essais faits avec du charbon tiré de la mine Orange-Nassau ont permis de constater que ce charbon, mélangé à du charbon plus gras ou de Westphalie (charbon contenant plus de gaz), peut être utilisé dans les locomotives et qu'il forme aussi un combustible utilisable pour les bateaux à vapeur par l'emploi spécialement du tirage forcé; sa valeur, dans ce cas, augmente, en le mélangeant avec du charbon flambant d'Allemagne. Il y a, de plus, des indications au sujet de l'existence dans le sous-sol de quantités de charbon relativement considérables, d'une plus grande teneur de matières volatiles que ceux extraits jusqu'à ce jour (12 à 13 °/₀). Les charbons limbourgeois ne sont pas assez riches en matières volatiles pour être utilisés à la fabrication du gaz.

Cette dernière observation est déjà suffisante pour démontrer que les Pays-Bas ne pourront suffire à leurs besoins en combustibles sans l'intervention de l'étranger. Cette dépendance à l'égard de l'étranger peut cependant, comparée à la situation actuelle, être limitée considérablement, du moment que l'exploitation dans le pays même aura atteint son développement et que, de plus, le prix du charbon ne sera plus à la merci des exploitants coalisés.

L'histoire du Syndicat des houilles rhénan-westphalien est un

exemple instructif qui prouve comment le producteur parvient à défendre ses intérêts à l'encontre de ceux des consommateurs, car il n'est nullement impossible que le même conflit d'intérêts qui s'est produit en Westphalie ne se présente dans le pays dès que les mines limbourgeoises en possession des particuliers seront arrivées à leur développement, et que les exploitants des mines en viennent à une entente en vue de dicter la loi aux consommateurs.

La Commission estime qu'une puissante exploitation d'Etat sera le moyen, sinon de briser, du moins d'affaiblir le pouvoir de semblable coalition.

En admettant même que l'exploitation de l'Etat ne parvienne à produire, au bout de quelques années, qu'une quantité réduite de 500,000 tonnes de houille par an, celle-ci pourra servir de contre-poids pour empêcher une hausse de prix trop considérable. Sans pouvoir dominer le marché, il sera possible avec une telle production d'une mine d'Etat, dont les directeurs se tiendront naturellement en dehors des syndicats, d'enrayer maintefois la hausse des prix.

Du moment que l'exploitant particulier doit tenir compte, lors des contrats de livraison, de la concurrence d'une mine d'État autonome et indépendante, et qu'il court le risque de voir échapper une commande importante, à cause des conditions plus équitables et plus acceptables présentées de ce côté, il est hors de doute que cette circonstance aura un certain effet sur les exigences. Ajoutons qu'il y a lieu de remarquer que les périodes sont exceptionnelles où l'on parle de crise charbonnière, comme cela s'est présenté dans les derniers mois, et où il y a lieu de s'incliner devant toutes exigences des exploitants. Aucune exploitation ni de l'Etat, ni des particuliers, ne saurait être aménagée de telle manière que ces situations exceptionnelles puissent être supprimées. Toutefois, même dans de semblables circonstances, l'Etat peut venir en aide à l'industrie nationale en faisant en sorte que la houille extraite soit conservée aux consommateurs du pays même.

CONCLUSIONS

La Commission croit devoir résumer, à la fin de son rapport, les réponses aux quatre questions qui lui ont été posées :

1° Le terrain houiller disponible dans le Limbourg, en dehors de celui qui a déjà été concédé, peut s'étendre, à son avis, d'après les

données qui lui ont été fournies, sur une superficie d'environ 14,500 hectares;

2° Il est à souhaiter que l'Etat se réserve, aux fins de l'exploiter, une partie de ce territoire, et que l'exploitation en soit commencée sans délai et sur une grande échelle;

3° Il y a lieu d'indiquer, comme devant servir à l'exploitation par l'Etat, un champ houiller situé au Nord de la mine Orange-Nassau, d'une étendue de 4,515 hectares, renseigné aux annexes de ce rapport par une teinte bleue. Le premier travail à exécuter dans ce champ consistera dans la création d'un siège d'essai ;

4° La partie du terrain disponible restante, soit 10,000 hectares, pourrait être donnée en concession à des particuliers, de telle manière que ces terrains ne soient pas d'un seul tenant, mais qu'ils soient divisés en de nombreuses concessions de peu d'étendue.

23 août 1900.

—

2° MÉMOIRE EXPLICATIF

du Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie.

—

EXPOSÉ DES MOTIFS

—

On sait que depuis longtemps on exploite, sur une petite échelle, les mines situées dans le Sud du Limbourg.

Le droit d'exploiter la mine domaniale existante fut accordé, par octroi de Marie-Thérèse, du 22 janvier 1723, à l'ancienne abbaye de Cloosterrade ou de Rolduc. Par la sécularisation des biens ecclésiastiques à la fin du siècle passé, ce droit, ainsi que les autres propriétés de l'abbaye, passa à l'Etat, qui vendit les bâtiments et terrains, tout en conservant le droit d'exploiter la mine. L'exploitation de la mine domaniale était de petite importance.

Outre cette mine, on mit encore en exploitation dans le Limbourg, en vertu d'un arrêté impérial du 2 février 1808, la mine Neuprick-Bleyerheide. Mais l'exploitation en fut aussi peu importante.

De 1860 à 1880 un certain nombre de concessions furent accordées. Elles ne donnèrent non plus aucun résultat favorable.

En 1891, on introduisit une nouvelle demande de concession.

Après examen, le soussigné eut la conviction que les demandeurs n'avaient pas sollicité la concession pour en faire commerce, mais pour la mettre en exploitation le plus vite possible.

Il n'eut donc aucun scrupule à accorder la concession demandée sous le nom d'« Orange-Nassau », afin de mettre les intéressés en situation de faire une sérieuse démonstration de la possibilité d'exploiter les mines de charbon, dans une partie du Limbourg où jusqu'alors aucune entreprise de mines n'avait été efficace.

Cette idée des concessionnaires apparut d'une façon générale comme juste. Bien que les premiers travaux d'exploitation aient rencontré beaucoup de difficultés, ils montrèrent que le terrain du Limbourg à l'Ouest de la mine domaniale, et par conséquent à une distance plus grande du bassin de la Rühr, contient d'importantes couches de charbon, à des profondeurs telles qu'elles peuvent, eu égard aux progrès de la technique de l'industrie minière, devenir lucratives.

Ce résultat apparut au soussigné comme ayant une grande importance pour le développement de l'industrie nationale, dont les intérêts sont confiés à son département.

En premier lieu, il faut compter les intérêts du Limbourg, où l'extension de l'industrie minière amènera, dans un avenir plus ou moins rapproché, la création des établissements et des industries qui en dépendent.

Il y a encore une autre considération d'intérêt plus général. Le charbon, source de travail, remplit dans la société actuelle un rôle de la plus haute importance. L'alimentation, l'habillement, l'éclairage, le chauffage, les transports dépendent dans le monde civilisé de l'emploi du charbon.

Sans une quantité suffisante de charbon, la société actuelle ne peut exister et d'innombrables difficultés résulteraient, dans toutes les branches de l'activité humaine, de la pénurie de ce combustible.

Il est vrai que la Néerlande, se trouvant par sa situation favorable en relation avec des pays où l'on trouve de la houille (Angleterre, Belgique, Allemagne), a toujours pu faire venir du dehors le charbon nécessaire; mais, par suite de circonstances extraordinaires, danger de guerre, rareté de charbon, ou hausses de prix, des changements pourraient se produire dans cette situation favorable.

La conclusion s'impose donc que, pour notre peuple, en vue du besoin croissant de charbon, il n'est pas indifférent de trouver sur son propre territoire une bonne partie de ce qui doit satisfaire à ses besoins.

Mais il importe aussi d'examiner attentivement de quelle façon on tirera de cette situation favorable le meilleur parti dans l'intérêt général.

L'avantage de posséder dans le sol national une abondante source de travail serait perdu en tout ou en partie si elle tombait entre les mains de particuliers, même de compatriotes; car étant donnés le caractère international et la grande mobilité du capital, la majorité des actions des entreprises pourrait arriver facilement et rapidement en possession d'étrangers.

Il est vrai, que dans les clauses de la concession, on pourrait stipuler que, en tout temps, une certaine réserve de charbon serait conservée dans le pays même. Il est fort douteux cependant que le but puisse être atteint.

Cela ne serait possible que par l'immixtion des administrations de l'Etat dans l'exercice d'une profession particulière.

Pour l'industrie privée, la liberté de vendre est indispensable et elle ne pourrait être accordée sans limitation.

Les contrats de livraison de longue durée, conclus avec des étrangers, pourraient, en temps de disette, mettre l'exploitant de mine dans l'impossibilité de faire face à celle-ci, même s'il le voulait.

Il est cependant difficile de songer à contraindre l'exploitant de mine, par une clause de la concession, à écouler ses produits dans une direction déterminée, à un prix beaucoup plus bas que celui qu'il pourrait obtenir. Ces difficultés ne peuvent disparaître, et la certitude que le charbon trouvé en Hollande servira aux besoins néerlandais ne peut exister que si l'Etat se met en possession des mines du Limbourg et se charge de leur exploitation dans les limites où elles ne sont pas encore données en concession à des particuliers.

Évidemment, l'État, en exploitant les mines, devra, aussi bien qu'un entrepreneur particulier, se préoccuper de réaliser des bénéfices, mais à côté de cet intérêt d'argent, il pourra veiller aux besoins du pays pour l'éventualité où l'importation de combustible deviendrait difficile.

A côté de ces arguments en faveur de l'idée de l'exploitation par l'État, viennent s'en ajouter d'autres, les uns d'ordre social, les autres d'ordre financier. Les premiers sont exposés en détail dans le paragraphe 3 de ce mémoire.

Quant aux raisons financières, on peut faire remarquer ici que la loi de 1810, applicable aux mines du pays, et la loi récente qui réglemente celles des Indes néerlandaises, accordent à l'État une part dans les bénéfices de l'exploitation. Par la première loi cette part est fixée à un maximum de 5 p. c. du bénéfice net et par la seconde à 4 p. c. du bénéfice brut.

Le soussigné n'examinera pas si ces rétributions donnent bien à l'État ce qui lui revient en réalité. La discussion de la loi minière des Indes est encore assez fraîche dans les mémoires, pour que l'on puisse affirmer, sans s'exposer à la contradiction, qu'il est très difficile de fixer exactement la part de l'État dans l'exploitation de telle manière que, d'un côté, l'industrie puisse compter sur un revenu suffisant pour les capitaux souvent très grands qui y sont engagés et que, de l'autre côté, il soit accordé à l'État une part du produit de la mine, en rapport avec le fait que c'est sa seule intervention qui octroie à quelques personnes le droit exclusif d'exploitation.

Dans le système des octrois de concession il y a grande chance que le trésor reçoive moins que ce qui lui revient, par ce que, en établis-

sant une redevance assez élevée, on détournera à peu près tout le monde de demander des concessions et ainsi on empêcherait l'application du système.

C'est là une difficulté réelle, qui sera plus grande encore si la concession est perpétuelle ou accordée pour un très long terme, ce qui est inévitable dans des pays comme la Néerlande, où, à la différence de ce qui se fait aux Indes néerlandaises, l'exploitation des mines exige l'établissement onéreux de puits d'extraction.

Les besoins de l'État augmentant, on doit s'efforcer de réserver au Trésor des ressources qui peuvent devenir assez importantes, puisque l'on doit admettre que l'exploitation de l'État n'a rien à envier à celle des particuliers, au point de vue technique et commercial.

Ces considérations ont amené le soussigné à prendre une attitude expectante à l'égard de nombreuses demandes de concession, qui ont été adressées à son département à la suite des résultats obtenus par l'exploitation de la mine Orange-Nassau, et, avant de prendre une décision à leur égard, à mettre à l'étude l'idée de l'exploitation des mines de houille par l'État.

Comme les demandes précitées se rapportaient pour la plupart au même terrain houiller, il a jugé bon de comprendre dans cette étude la question de savoir comment le terrain charbonnier, non désigné pour l'exploitation par l'État, devrait être partagé pour l'octroi de nouvelles concessions.

§ 2. — Par arrêté royal du 17 avril 1899, n° 50, une Commission fut désignée afin d'examiner si une partie du terrain houiller disponible en Limbourg doit être exploitée par l'État, quelle partie devrait être désignée à cette fin et comment le restant du terrain devrait être divisé pour l'exploitation par des particnliers.

Le 23 août dernier, la Commission a fait parvenir son rapport au soussigné.

Le rapport est divisé en quatre parties. La première énonce les résultats de l'exploration technique du terrain houiller disponible en Limbourg; dans la seconde, il est répondu à la question de savoir si une partie de ce terrain doit être exploitée par l'État; dans la troisième, on désigne les terrains qui pourraient convenir, et la quatrième contient les considérations qui se rapportent à la division du terrain houiller restant pour l'octroi des concessions futures.

1. — D'après les forages faits dans le Limbourg au cours des années, d'après ce que les travaux d'exploitation ont montré concernant l'état du terrain houiller et d'après ce qu'on sait de la formation

géologique des bassins houillers avoisinants, la Commission a admis qu'en dehors de la partie donnée en concession, le terrain houiller encore disponible comporte une superficie d'environ 14,500 hectares.

Les limites en sont indiquées aux annexes 2, 3 et 8, jointes au rapport.

La composition probable du terrain est donnée par les plans qui indiquent les veines traversées par les sondages et par le profil de la partie principale du bassin houiller limbourgeois dressé en conséquence (annexes 3 et 4 du rapport).

Se basant sur cette disposition du terrain, l'ingénieur des mines pense que tout le bassin houiller du Limbourg non exploité contient un grand nombre de veines à des profondeurs qui permettront d'amener au jour, sans difficultés techniques insurmontables, le charbon qui s'y trouve.

Un spécialiste consulté par la Commission (M. Vogel, conseiller des mines, nommé depuis intendant en chef des mines du ressort de Breslau) s'est rallié à ces conclusions favorables dans sa note du 28 mai 1900, qui est jointe au rapport.

Même cet expert est d'avis que des recherches plus étendues et surtout le commencement des travaux d'exploitation montreront que la partie sud-ouest du bassin houiller est plus riche en charbon que l'ingénieur des mines n'a pu l'établir d'après les données dont on dispose maintenant.

2. — Avant de répondre à la question de savoir si l'on doit décider de faire exploiter les mines par l'État dans notre pays, la Commission a jugé nécessaire d'établir tout d'abord les résultats de l'exploitation par l'État en Prusse, où elle est établie sur une grande échelle.

Les investigations ont eu pour objet les vastes mines de l'État dans le district de la Sarre et les résultats de cette exploitation minière lui ont paru très satisfaisants, aussi bien sous le rapport technique que sous le rapport commercial. Le résultat financier a paru tout aussi satisfaisant et cela, bien que les directeurs de l'entreprise aient pris en considération d'autres intérêts que la réalisation des bénéfices, que l'on y paie des salaires semblables à ceux des mines particulières et que les ouvriers obtiennent les repos nécessaires.

Il ne paraît pas douteux à la Commission qu'en général l'État peut entreprendre d'exploiter des mines de houille avec l'espoir du succès.

En ce qui concerne particulièrement notre pays, elle est d'avis qu'il est avantageux, à tous les points de vue, de décider l'exploitation des mines de houille par l'État.

Les concessions accordées jusqu'à présent n'ont pas été conduites à bonne fin avec l'ardeur nécessaire et, de plus, les capitaux néerlandais ayant montré jusqu'ici peu d'empressement pour les entreprises minières, l'influence étrangère s'y est fait sentir trop fortement.

C'est surtout pour cela qu'il est souhaitable que l'État se charge d'exploiter une superficie assez étendue.

En outre, cette conclusion s'appuie aussi sur des raisons positives. En premier lieu il y a les bénéfices financiers de l'exploitation. D'après une estimation modérée, on doit évaluer le bénéfice net à fl. 0-60 par tonne, en sorte que pour une extraction de 500,000 tonnes — production de deux puits seulement — on peut espérer immédiatement un bénéfice net de 300,000 florins par an.

Parmi les avantages indirects, la Commission compte l'influence favorable qu'une exploitation, conforme aux dernières exigences de la technique et bien réglementée quant au personnel, exercera sur les autres exploitations et l'occasion qui s'offrira de former dans d'excellentes conditions des ingénieurs capables pour le service de l'État aux Indes.

Mais le rapport appelle aussi l'attention sur les intérêts des consommateurs de charbon. En ce moment, pense la Commission, notre pays est, pour pourvoir à son besoin de charbon, doublement sous la dépendance de l'étranger. Non seulement il doit en faire venir le combustible, mais de plus il doit se plier aux exigences d'un puissant syndicat. Non seulement l'État devra s'abstenir de prendre part à de telles coalitions, mais en outre une forte exploitation par l'État sera le moyen de diminuer la force des coalitions qui existent dans notre pays.

Dans des circonstances extraordinaires, une semblable exploitation soutiendrait aussi l'industrie nationale en ayant soin de livrer les produits de l'exploitation en premier lieu aux consommateurs du pays. On se défend bien, dans le rapport, de l'idée que l'exploitation de mines en Limbourg puisse rendre les consommateurs néerlandais tout à fait indépendants de l'étranger, mais néanmoins la Commission considère comme incontestable que la dépendance existante diminuera de plus en plus par une forte exploitation de l'État.

D'après le rapport, les terrains qu'il faut considérer comme les meilleurs pour l'exploitation de l'État, ceux qui paraissent les plus riches et les plus avantageux à exploiter se trouvent au nord de la mine Orange-Nassau.

Les sondages faits dans ce terrain ont établi sans aucun doute qu'on

trouvera là un grand nombre de couches de charbon très riches, de formations différentes (charbons à gaz, charbons gras, charbons donnant de la flamme, charbons maigres), et que les couches supérieures constituent de puissantes assises de charbons riches en gaz.

Le terrain précité a une étendue de 4,515 hectares et contient, à ce qu'il semble, 39 couches de charbon, dont l'épaisseur, d'après les sondages qui ont été faits, varie de $0^{m}36$ à $1^{m}87$. Suivant les calculs joints au rapport et établis de façon globale, ce terrain minier pourrait fournir au delà de 800 millions de tonnes de charbon.

4. La partie restante du terrain houiller, d'une superficie d'environ 10,000 hectares qui ne seraient pas abandonnés à l'exploitation de l'État, devrait, d'après l'avis de la Commission, être cédée aux entreprises particulières. Aucune de ces concessions ne devrait comprendre moins de 500, ni plus de 1,000 hectares.

§ 3. Le soussigné a pris connaissance de ce rapport avec un vif intérêt et en a étudié sérieusement le contenu. La délibération de la Commission, éclairée par des compétences reconnues, lui paraît établir si clairement l'étendue et la composition de ce terrain houiller, qu'il ose sans inquiétude prendre ses conclusions techniques comme base de la suite à donner à cette affaire.

Après l'exposé fait dans le § 1er de ce mémoire, quelques mots peuvent suffire à motiver l'adhésion du soussigné à la seconde partie du rapport.

Tout en reconnaissant la valeur des autres arguments invoqués en faveur de l'exploitation par l'État, il semble néanmoins au soussigné que les observations du rapport au sujet de l'intérêt qu'ont les consommateurs de houille du pays à ce que l'exploitation soit faite par l'État dans de bonnes conditions, méritent surtout l'attention.

Pour admettre que cette exploitation donnera au trésor public de plus grandes ressources que celles qui peuvent lui revenir de l'exploitation par des particuliers, ce n'est pas seulement sur l'expérience de l'exploitation d'État qui a été faite en Prusse que l'on peut se baser, mais aussi sur les résultats obtenus dans le Limbourg par l'exploitation privée, qui, bien qu'elle ait lieu sur une échelle très réduite, peut montrer des chiffres de bénéfices s'élevant sensiblement depuis les vingt dernières années.

En ce qui concerne les limites du terrain à assigner à l'exploitation par l'État, le soussigné, après avoir mûrement réfléchi, a été amené à penser que ce qui servira le mieux l'intérêt général sera de réserver à l'État tout le terrain disponible.

Les deux arguments principaux énoncés plus haut en faveur de l'exploitation des mines par l'État ne peuvent que gagner en importance si on les applique à un terrain plus vaste que celui recommandé par la Commission.

Si l'on donnait suite à sa proposition, le terrain possédé par des entrepreneurs particuliers serait déjà plus étendu que le terrain de l'État, et si l'on ajoutait encore 10,000 hectares à ce que possèdent les particuliers, le terrain d'État ne formerait plus que le quart de tout le bassin houiller exploité dans le Limbourg.

Ensuite un argument de grand poids pour faire réserver à l'État tout le terrain houiller disponible, c'est que la création brusque de nouvelles entreprises minières par les particuliers pourrait produire une perturbation profonde dans la situation sociale de la population ouvrière.

Dans le rapport — page 32 — on admet que pour l'exploitation d'un terrain houiller ne dépassant pas 500 hectares, il faudrait déjà mille ouvriers.

Si l'exploitation des mines en Limbourg prenait subitement une grande extension, le pays ne pourrait probablement pas fournir les forces ouvrières nécessaires, car tous les travailleurs ne seront pas disposés à se livrer immédiatement au travail de la mine.

Par conséquent on devrait avoir recours à une augmentation rapide et peu souhaitable du nombre des ouvriers étrangers.

De plus, dans cette hypothèse, le Limbourg serait en peu de temps envahi par des ouvriers, qu'ils viennent du pays ou qu'ils viennent d'au-delà des frontières, sans que l'on ait pu, au préalable, prendre les mesures nécessaires pour leur logement ou leur instruction.

Si l'État est maître du terrain, il pourra tenir l'extension de l'industrie des mines en rapport avec la possibilité de pourvoir à ces besoins.

La Commission pense aussi qu'il faut considérer cette partie du problème comme étant de la plus haute importance. « On pourra, dit-elle, pourvoir au manque d'ouvriers, ou bien en formant à la longue parmi la population actuelle et parmi ceux qui viendront peu à peu s'y établir, une forte population de mineurs, ou bien en allant chercher des travailleurs à l'étranger. Le premier système a été suivi à Sarrebruck et il y a exercé une influence heureuse sur les situations sociales, parce qu'il a créé une population de mineurs stable et attachée à la contrée.

En Westphalie, on est entré largement dans la voie de l'enrôlement

d'ouvriers étrangers, pour la plupart des Polonais et des Italiens, et cela y a créé des situations qui, sous le rapport moral et social, sont loin d'être favorables. »

Cette observation paraît juste au soussigné et l'on devra avoir à cœur, en considération des situations sociales dans le Limbourg, d'exercer d'abord l'industrie de l'État sur une petite échelle et de la développer méthodiquement.

Ces arguments plaident suffisamment pour que l'on réserve à l'État tout le terrain non donné en concession jusqu'à présent; le soussigné croit pouvoir faire remarquer encore qu'il sera très difficile d'indiquer la façon d'après laquelle on concéderait aux particuliers la partie non exploitée par l'État.

Dans ces dernières années, beaucoup de sondages ont été faits par des intéressés, suivis d'autant de demandes de concession. Le désir d'obtenir des concessions était devenu si général que des demandes de concession visant en grande partie les mêmes terrains houillers ont été introduites presque en même temps par plusieurs personnes.

Dans beaucoup de cas il serait impossible de préciser quels demandeurs ont les meilleures raisons aussi bien d'équité que de droit à avoir la concession.

Une adjudication serait peut-être la seule voie pour sortir de cette difficulté. Mais il y a grand danger que par ce moyen on provoque des surenchères entre les amateurs, ce qui serait peu favorable à la fondation d'entreprises minières solides et sérieuses.

Si, conformément au projet du gouvernement, le terrain indiqué sur la carte jointe au projet de loi est réservé à l'exploitation de l'État, il y a encore dans le Limbourg une superficie d'environ 6,000 hectares réservés à l'exploitation particulière. Cette superficie est encore assez importante pour maintenir, au profit de tous, la concurrence entre l'industrie d'État et l'industrie particulière.

Après ces développements, le soussigné croit pouvoir passer à l'exposé des dispositions du projet, lequel contient une décision de principe concernant l'exploitation de mines par l'État et consacre les formes réglementaires de l'entreprise. Une fois cette réglementation établie, le moment sera venu de faire des propositions pour donner suite à cette décision par la demande des crédits nécessaires à cette fin

A ce sujet, rappelons l'estimation provisoire de première exploitation donnée par le rapport. La construction d'un puits de 350 mètres, dont 70 mètres dans le terrain houiller, est estimée, avec les travaux supplémentaires, à 600,000 florins.

Les frais d'une installation complète pour une exploitation avec deux puits, machines, bâtiments et autres aménagements, peuvent être évalués à 2 1/2 millions de florins environ.

. , ...

Le Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie,

C. LELY.

—

3° — RAPPORT PROVISOIRE.

La Section chargée de l'examen du projet fait remarquer ce qui suit :

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

§ 1er. — Il y a eu des membres qui n'ont pu se rallier à ce projet de loi et qui, pour les mines en général et pour les mines de houille du pays en particulier, donnent de loin la préférence à l'exploitation par les particuliers plutôt qu'à l'exploitation par l'Etat.

A ce dernier mode d'exploitation ils objectèrent en premier lieu qu'il est mortel pour l'initiative privée, qu'ils voudraient voir encourager par l'État dans une juste mesure.

Cette initiative privée s'est, en cette matière, manifestée de la façon la plus utile.

Plusieurs mines sont en exploitation. En outre beaucoup de sondages ont été faits dans le terrain désigné maintenant pour l'exploitation par l'État, et, en raison des résultats qu'ils ont donnés, diverses demandes de concession ont été introduites.

Tous ceux pour compte de qui ces sondages ont été faits se verront enlever définitivement l'espoir d'obtenir une concession de grande valeur.

Ces concessions sont le plus souvent apportées, pour de très fortes sommes, aux sociétés anonymes qui se fondent pour les mettre en exploitation.

Cette atteinte non motivée aux intérêts privés enlèvera pour l'avenir, aux particuliers toute idée d'entreprendre des travaux miniers, au grand dommage de cette industrie, qui en est encore à ses premiers pas.

L'État, ont encore dit ces membres, exploitera trop lentement. Il n'a pas ce qui excite à une exploitation rapide et puissante.

De plus, les frais d'exploitation par l'État sont considérablement plus élevés que ceux de l'exploitation privée, A cause de cela, l'État pourra donc très difficilement soutenir la concurrence. En un mot, à l'exploitation de l'Etat manque l'élément commercial, le facteur nécessaire à une industrie lucrative.

A ces objections on ajouta encore que la transformation de l'État en exploitant de mines amènera à nommer des fonctionnaires et même à créer toute une nouvelle branche de services. Enfin les membres qui parlaient en ce sens ont été d'avis que les résultats défavorables obtenus dans l'exploitation par l'État de la mine domaniale (1814-1846) doivent détourner de faire une nouvelle application de ce système d'exploitation.

Beaucoup d'autres membres avaient accueilli le projet de loi avec faveur. De ce côté on défendit l'idée que d'une façon générale l'exploitation des mines par l'État est juste en principe et mérite, lorsqu'elle est organisée sur des bases pratiques, toute approbation.

L'opposition ordinaire que l'on a invoquée entre l'exploitation par l'État et les entreprises privées ne se produit pas en cette matière.

Il s'agit ici de s'approprier des richesses cachées dans le sol et n'appartenant à personne. Aussi, suivant la loi des mines actuellement en vigueur, c'est à l'État qu'il appartient de disposer de ces richesses.

Pour qu'un particulier ou une société anonyme puisse les exploiter, il faut qu'une concession soit accordée par le Gouvernement.

Il est donc évident que l'État lui-même doit employer ces trésors au profit du bien-être général et du travail national, à moins qu'il y ait des motifs particuliers de nature pratique de s'écarter de cette règle et d'en disposer au profit d'entreprises privées.

Les avantages ou la nécessité de pareil abandon des voies tracées par les principes devraient être indiqués par les partisans de l'exploitation privée.

Les membres qui opinaient ainsi ont soutenu qu'il n'existe pas de motifs pour l'abstention de l'État, mais que des considérations pratiques plaident fort justement en faveur de la thèse contraire.

D'abord, ont-ils dit, l'industrie des mines est une industrie toute spéciale et d'une nature particulière, où l'État, s'il ne prend pas lui-même en main l'exploitation, doit cependant intervenir en la réglementant, ce qui lui impose des charges et lui occasionne des dépenses, tandis que l'entrepreneur privé est entravé par cette action de l'État dans la liberté commerciale qui lui est nécessaire.

De plus, ajoute-t-on, on ne doit pas perdre de vue que les matières qui sont extraites du sol ne sont pas remplacées par d'autres.

La place qui était occupée par les minéraux amenés à la surface ne se remplit plus. Si donc on cède les mines aux particuliers, l'Etat voit les richesses souterraines diminuer peu à peu sans rien en recevoir lui-même.

Il recevra tout au plus une part des bénéfices de l'exploitation; mais il sera encore difficile de fixer le montant de cette part de telle sorte qu'il ne soit pas écrasant pour les entreprises privées, et que, d'un autre côté, il puisse être considéré comme une juste compensation de l'octroi de la concession.

La discussion de la loi minière des Indes est encore à la mémoire de tout le monde.

Le Trésor ne recevra pas ce qui en équité lui revient, parce que si la redevance est fixée à un taux assez élevé, cette charge arrêtera les demandes de concession.

Ce qui précède s'applique à l'industrie des mines en général; pour les mines de houille, l'exploitation de l'État est plus hautement indiquée.

La circonstance que les matières extraites ne sont pas remplacées, mise en rapport avec le fait que, dans la société actuelle, le charbon remplit un rôle prépondérant comme source de production, et que, par conséquent, les États ont un intérêt essentiel à en avoir sur leur propre territoire, montre la nécessité d'exploiter méthodiquement surtout les mines de charbon.

D'ailleurs ces sources, aussi riches qu'elles soient, ne sont pas inépuisables, et c'est seulement la supposition problématique que d'autres combustibles pourraient un jour remplacer les charbons, qui, abstraction faite de toutes autres considérations, pourrait plaider en faveur d'une exploitation rapide.

Un pays disposant de richesses aussi coûteuses que le sont maintenant les charbons, doit se garder de les mettre au pillage, même dans un sens figuré.

Une exploitation méthodique alliée à une forte organisation n'est possible que si c'est l'État qui est exploitant.

Au point de vue de l'organisation du logement et des conditions de travail des ouvriers, on pense aussi que l'industrie minière sera mieux placée entre les mains de l'État, parce que l'on peut attendre de l'exploitation de l'État, en ce qui concerne les salaires et les autres conditions de travail, l'établissement de règles fixes auxquelles les exploitants particuliers auront à se conformer aussi.

Ceci donne aux partisans de l'exploitation privée l'occasion de faire valoir que des dispositions sur la réglementation des salaires, la durée du travail, etc., pourraient être insérées sans difficultés dans les clauses des concessions.

En ce qui concerne les houillères de ce pays, il y a encore, pour les

faire exploiter par l'État, des terrains qui sont excellents par rapport à l'état actuel de l'industrie houillère nationale et du marché des charbons ici et ailleurs.

On renvoie à ce qui est dit sur ce point dans le rapport de la Commission des mines et dans le mémoire explicatif qui accompagne le projet de loi.

On y fait remarquer à bon droit qu'en ce moment notre pays, pour pourvoir à ses besoins de charbon, dépend doublement de l'étranger, non seulement parce qu'il doit en faire venir son combustible, mais aussi parce qu'il est obligé de se plier aux exigences d'un syndicat puissant.

L'exploitation des mines de houille du Limbourg par l'État sera le moyen d'apporter de l'amélioration dans cette position de dépendance.

C'est seulement ce système d'exploitation qui donnera la garantie voulue que, notamment aux moments où le charbon manque, celui qui est extrait dans le pays servira en premier lieu aux besoins néerlandais; seul, l'État pourra, par son exploitation, entreprendre avec succès, sinon d'anéantir les syndicats existants, du moins de les affaiblir.

En ce qui concerne ce dernier point, quelques-uns pensent cependant qu'il ne faut pas concevoir de trop hautes espérances.

Pour combattre avec succès un syndicat puissant, ont-ils fait remarquer, on doit pouvoir disposer de fortes réserves de charbon, plus fortes que celles qu'on pourra se procurer dans le pays, dans un terrain houiller qui sera toujours très restreint.

Les adversaires de l'exploitation par l'État ont fait alors observer que l'État peut se réserver un droit de préférence en faisant des contrats avec les exploitants de mines.

L'argument financier du Gouvernement, ont continué les partisans du projet de loi, est absolument juste; puisque les besoins de l'État augmentent, il faut réserver au Trésor les ressources que l'exploitation pourra rapporter.

A cela on oppose, de l'autre côté, qu'il est douteux que les ressources soient d'une grande importance, car, d'après le mémoire explicatif, le produit net annuel de deux puits est évalué à 300,000 florins, alors que l'installation complète des deux puits coûtera 2 1/2 millions.

Ensuite on a fait valoir qu'une exploitation commencée et continuée à la fois avec vigueur et avec régularité, ce qui n'est possible, comme on l'a déjà dit, qu'avec l'exploitation de l'État, est nécessaire au point

de vue des intérêts aussi bien du travail national, dans le sens restreint, que des consommateurs néerlandais, intérêts dont on doit tenir compte en premier lieu, en répondant à la question de savoir quelle est la façon d'exploiter qui mérite la préférence.

Le capital, qui le plus souvent, comme nous l'a appris l'expérience, est, dans les entreprises privées, surtout un capital étranger, ne vient qu'en seconde place dans l'appréciation de l'industrie minière.

Quant au travail, on peut difficilement méconnaître qu'il faut autant que possible que ce soient les forces travailleuses néerlandaises qui trouvent à s'employer dans les mines néerlandaises Le mémoire explicatif montre qu'en cas d'exploitation simultanée de tout le territoire disponible — et il faut s'y attendre, si l'on considère comme sérieuses toutes les demandes de concessions, — l'importation, sur une grande échelle, d'ouvriers étrangers ne pourrait être évitée.

En Prusse, l'expérience a appris (voir le rapport de la Commission des mines, page 32) qu'une importation de mineurs étrangers a des conséquences très funestes. L'intérêt des travailleurs néerlandais exige donc une exploitation plutôt méthodique que prompte.

On a constaté avec satisfaction que le Gouvernement ne s'aveugle pas sur ce danger et le place au premier rang des considérations qui justifient le prompt développement d'une méthodique exploitation par l'État.

Certains membres auraient voulu voir ordonner formellement dans la loi que les ouvriers étrangers ne pourront être engagés, mais d'autres ont dit qu'il était douteux que cette mesure puisse se concilier avec les traités existants.

Au point de vue de l'intérêt des consommateurs, on a fait remarquer que, si l'on produit trop — plus qu'il n'est nécessaire pour donner aux éléments disponibles occasion de travailler, — le produit devra être exporté pour une bonne partie. En temps ordinaire cela n'offre pas d'inconvénient, mais il se peut qu'en temps de disette des charbons cela donne lieu à des embarras sérieux, d'autant plus que des circonstances aussi bien de nature industrielle que politique peuvent arrêter complètement l'importation de charbons étrangers.

Les objections que les adversaires de l'exploitation par l'État ont fait valoir contre le projet de loi doivent être réfutées brièvement. D'abord ils ont pris, pour l'opposer à l'exploitation par l'État de terrains non encore exploités, les arguments qu'en Allemagne on dirige contre ce qu'on y appelle « confiscation des mines ».

Mais prendre pour l'État des industries qui sont déjà entre les

mains des particuliers, est tout autre chose que de faire exploiter par l'État lui-même des mines qui ne sont pas encore en exploitation et pour lesquelles aucune concession n'a même été accordée.

Cependant quelques membres ont été d'avis qu'il y aurait bien des raisons pour pareille « confiscation » des terrains déjà concédés et qui sont exploités en partie.

La Hollande étant très dépendante de l'étranger pour ses besoins de charbon et un syndicat puissant dominant le marché dans notre pays, il n'est pas bon, d'après ces membres, de laisser les particuliers exploiter une grande partie des terrains houillers du Limbourg.

A leur avis, la loi minière en vigueur donne la faculté d'agir de cette façon. En tout cas, il n'y a dans les dispositions de cette loi rien qui l'empêche. Cette idée a été combattue par d'autres membres. A leur avis, une atteinte à des droits acquis n'est pas défendable.

Ils pensent que la loi minière, dans son article 7, parle seulement d' « expropriation », c'est-à-dire de privation de la propriété, comme exécution d'une pénalité. Elle ne prévoit pas la dépossession dans le sens de notre loi d'expropriation.

L'exploitation de l'État, à ce que pensent les adversaires de ce principe, sera mortelle pour l'initiative privée. Mais lorsque l'initiative privée est représentée par une société anonyme, on oppose à cette objection la question de savoir si, comme entrepreneur, et — abstraction faite du cas particulier de l'industrie minière, une société anonyme diffère beaucoup d'une entreprise de l'État. Surtout au point de vue des intérêts des ouvriers, on doit compter plus sur l'État que sur les actionnaires individuellement irresponsables d'une société anonyme pour avoir le sentiment des responsabilités et l'occasion de ranimer et de réveiller ce sentiment s'il manque ou s'endort.

On a déduit une seconde objection de ce que ceux qui ont déjà fait à leurs frais un grand nombre de sondages dans les terrains réservés à l'État et qui, d'après leurs résultats, ont demandé des concessions, seront gravement lésés dans leurs intérêts, puisque la chance d'obtenir une concession leur sera définitivement enlevée.

Les membres dont on rapporte ici l'avis ne peuvent admettre en aucune façon le bien-fondé de cet argument.

Les personnes dont il s'agit recevront, conformément à l'article 16 de la loi sur les mines, le remboursement des frais qu'ils ont faits pour ces sondages. Ils n'éprouvent pas de dommage direct.

L'État ne doit pas tenir compte des avantages qui auraient pu leur échoir.

Ceux qui ont exécuté les sondages sont complètement payés de leur peine par ceux qui les en avaient chargés ; d'actionnaires, qui d'ordinaire sont pour la plupart des étrangers, il n'en existe pas encore ; de sorte qu'en allouant les indemnités dont il s'agit aux personnes désignées en premier lieu, on fait droit à toutes les réclamations qui sont justes.

L'État exploiterait trop lentement.

En réponse à cela on a rappelé l'exposé fait plus haut des raisons qui doivent, aussi bien dans l'intérêt du travail national que des consommateurs, faire préférer une exploitation régulière.

La crainte de voir exploiter trop lentement n'a aucun fondement.

Du reste, il résulte de l'expérience faite dans les concessions accordées pendant les dix dernières années, que les concessionnaires n'y mettaient certainement aucune hâte, ni même la hâte qu'il eût fallu.

L'exploitation par l'État serait plus coûteuse que l'exploitation privée. En supposant, ce que l'on n'accorde pas, que ce soit le cas, quels sont, a-t-on demandé, les motifs pour lesquels la première façon d'exploiter coûtera plus ? A qui profitera l'excédent de dépenses?

La supposition que les frais d'exploitation par les administrations de l'État sont plus élevés, contient comme conclusion la présomption que ceux qui sont au service de l'État exploitant de mines, sont soumis à de meilleures conditions de travail que ceux qui sont au service d'exploitations particulières. Cela ne constitue-t-il pas plutôt un avantage qu'un désavantage.

Une meilleure direction des travaux, la diminution de la durée du travail — importante surtout dans une profession qui use si fortement la force humaine — et si possible l'amélioration des salaires ne peuvent soulever d'objection au temps actuel et en présence des mesures qui sont adoptées partout.

Que l'État, s'il exploite lui-même, ait besoin de fonctionnaires, cela n'est pas une objection non plus.

Et l'on peut demander si la position de ceux qui sont au service des sociétés anonymes diffère tellement de celle de ceux qui sont employés au service de l'État.

L'État pourra, aussi bien que l'industrie privée, disposer d'un personnel capable et habile.

Enfin les membres qui parlent en ce sens ont fait remarquer que l'expérience faite, lorsque l'État a exploité la mine domaniale, ne doit aucunement détourner de faire un nouveau pas dans la voie de l'exploitation par l'Etat.

D'ailleurs, à la page 16 du rapport de la Commission des mines, on trouve la raison de la faible productivité de cette mine : à défaut de moyen de transport, la nécessité de placer les produits dans un rayon rapproché.

On peut y ajouter comme seconde raison : le défaut chez le Gouvernement de connaître l'intérêt d'une entreprise dont le siège se trouvait dans le point le plus écarté du Limbourg, alors difficilement accessible à cause de l'insuffisance des moyens de communication.

Les motifs donnés par les partisans de l'exploitation de l'État en faveur de ce principe leur ont fait approuver aussi la proposition du Gouvernement de réserver, contrairement à l'avis de la Commission des mines, tout le terrain houiller disponible pour l'exploitation par l'État. Plusieurs d'entre eux cependant ont ensuite émis l'avis que les terrains que la Commission ne voulait pas voir exploiter par l'État, devraient être mis en exploitation que lorsqu'on se sera assuré par des sondages des résultats précis de leur productivité.

Certains membres auraient préféré que, conformément à l'avis de la Commission des mines, on affectât seulement pour les mines de l'État une partie du terrain disponible et que le reste fût concédé aux particuliers.

Le Gouvernement, a-t-on fait remarquer à ce sujet, pour se réserver tout le bassin houiller non encore concédé, invoque ceci : qu'il est très difficile d'indiquer la façon d'après laquelle on concéderait aux particuliers la partie non exploitée par l'État.

On a demandé quel est le nombre des demandes de concessions et dans quelle mesure se confondent les terrains demandés par différents requérants.

§ 2. — Certains membres ont présenté une objection de forme.

Ils ne considéraient pas comme juste que lorsque la loi minière de 1810 reconnaît exclusivement le principe d'exploitation privée, on en fasse actuellement usage pour mettre en application le principe de l'exploitation de l'État en accordant des concessions à celui-ci.

Pour d'autres membres, il n'y a aucun obstacle à cette manière de faire.

§ 3. — Il a été demandé si l'intention du Gouvernement est d'exproprier, avant de commencer les exploitaions, le terrain de la surface necessaire à la construction de puits.

On a jugé que la circonstance que c'est l'État lui-même qui est concessionnaire n'est pas une raison de s'écarter de la règle et que, dans ce cas, il n'y a pas lieu de recourir à l'expropriation.

Il a été demandé aussi si l'on ne doit pas pourvoir aux moyens de transport du produit à extraire.

On a répondu que la ligne de chemin de fer existante, Sittard-Herzogenrath, en y ajoutant, si c'est nécessaire, une petite ligne auxiliaire, pourvoira aux besoins de façon suffisante.

On a exprimé le regret que l'État ait accordé de trop vastes concessions.

On avait particulièrement en vue l' « Orange-Nassau » et l'on a demandé qu'elle est la durée de cette concession.

Quelques-uns craignent que l'Orange-Nassau ne fasse une sérieuse concurrence à l'État. N'y aurait-il pas moyen, a-t-on demandé, de rendre plus onéreuses les conditions de la concession?

La part revenant à l'État dans les bénéfices ne pourrait-elle pas être augmentée, en donnant effet rétroactif à l'augmentation?

Ne pourrait-on pas de plus introduire dans les conditions de la concession une clause portant que l'entreprise ne peut pas se servir du travail étranger pour l'exploitation?

D'un autre côté, on a fait remarquer que, d'après le mémoire explicatif, le Gouvernement compte sur une extraction de 500,000 tonnes par an. Comme la société pour l'exploitation des chemins de fer consomme déjà annuellement plus de 500,000 tonnes, on ne doit pas s'effrayer du danger de la concurrence.

Entre-t-il, a-t-on demandé, dans les intentions du Gouvernement d'accorder des concessions pour les terrains situés en dehors des terrains houillers de l'État et de ceux donnés en concession?

On a demandé pourquoi — comme on peut le constater par les indications de la carte communiquée — le petit terrain triangulaire au nord est de Simpelveld n'appartiendra ni aux houillères de l'État, ni à celles des particuliers.

Peut-être l'intention du Gouvernement est-elle de ne pas disposer de ce terrain en vue de la réunion éventuelle des mines « Willem » et « Sophia » ?

On a exprimé le désir de voir l'Administration minière de l'État servir dans une large mesure à la formation pratique des futurs ingénieurs des mines.

D'autre part, on a fait remarquer qu'actuellement on tire parti, dans ce but, de notre industrie minière privée, vu qu'annuellement des jeunes gens de Delft séjournent quelque temps à Heerlen pour apprendre les travaux de la mine.

On a insisté pour que le sol du pays soit exploré par le service géo-

logique de l'État. On jugeait ces recherches d'autant plus nécessaires que, paraît-il, des veines de charbon ont été découvertes à l'est de l'Overyssel et en Gueldre, aux environs de Winterswyk.

On désirerait savoir ce que le Gouvernement sait de plus récent à ce sujet. On a regretté que l'État n'ait pas fait antérieurement déjà procéder à des recherches.

Faisant remarquer que le rapport provisoire sur le projet de loi, qui contient des règles nouvelles concernant l'exploitation des mines, est depuis longtemps entre les mains du Gouvernement, on demanda si la réponse du Gouvernement peut être attendue à bref délai.

. . . .

Ainsi arrêté le 29 mars 1901.

NOLLENS,
VAN DE VELDE,
DE RAS,
DE BIEBERSTEIN,
BOLSIUS.

—

4° — Mémoire en réponse du Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie.

Envoyé par lettre du 13 avril 1901.

§ 1. — C'est avec satisfaction que le soussigné a pris connaissance de la réfutation détaillée et documentée, faite dans le rapport provisoire, des arguments des membres qui n'ont pu se rallier au projet de loi.

Il s'associe à cette justification du but général du projet de loi et les observations échangées au § 1 ne donnent lieu qu'à quelques remarques.

Dans le mémoire explicatif et à nouveau dans le rapport provisoire on a développé comment et pourquoi, sous le rapport économique, social et financier, l'intérêt général sera favorisé par l'exploitation des mines de houille par l'État.

Le soussigné regrette que les adversaires du projet aient qualifié la proposition de « atteinte non motivée aux intérêts privés », sans que l'on ait montré le bien fondé de cet avis défavorable.

A ceux qui ont demandé des concessions dans le but de spéculation indiqué au rapport provisoire, le projet peut enlever les espérances qu'ils nourrissaient de réaliser des bénéfices, mais il n'est pas question « d'atteinte aux intérêts », puisque la loi de 1810 ne donne aucunement droit à la concession à ceux qui, par leurs explorations, ont découvert une mine.

La loi minière, rappelons-le expressément, donne seulement au demandeur en concession, lorsqu'il est en même temps l'inventeur dans le sens de la loi et que sa demande n'est pas admise, le droit à une indemnité déterminée par l'acte de concession, droit qui est largement reconnu par l'article 3 du projet de loi.

Que l'État exploitera trop lentement et qu'il lui manque ce qui excite à une exploitation rapide et puissante; que les frais d'exploitation par l'État sont considérablement plus élevés que ceux de l'exploitation privée; que l'État pourra difficilement soutenir la concurrence; en un mot, qu'il manque à l'exploitation de l'État l'élé-

ment commercial, le facteur nécessaire à une industrie lucrative, ce sont des suppositions et des opinions qui ne sont pas appuyées de motifs sérieux et qui sont, comme cela résulte du rapport de la Commission des mines, en opposition avec les résultats obtenus en Prusse depuis de longues années dans l'exploitation par l'État des mines de houille.

Le soussigné compte déposer très prochainement un projet de loi pour augmenter le chapitre IX du budget d'État de 1901 et demander des crédits pour pouvoir, lorsque le projet en discussion sera devenu une loi, commencer aussitôt les travaux d'exploitation et donner ainsi la preuve qu'il y a chez le Gouvernement la ferme résolution de conduire l'exploitation dans le sens, si bien indiqué au rapport provisoire, d'une exploitation méthodique alliée à une forte organisation.

Qu'en se faisant exploitant de mines l'État sera amené à créer une nouvelle branche de services et à nommer des fonctionnaires, cela a à peine besoin d'être dit ; le soussigné ne peut, du reste, pas se figurer comment une entreprise particulière de mines pourrait s'organiser sans personnel technique et administratif.

C'est avec raison qu'on a fait remarquer dans le rapport provisoire que, pour la nomination des fonctionnaires, il y aura peu de différence si une mine est exploitée par l'État ou bien par une société anonyme.

L'expérience d'exploitation de la mine domaniale, faite il y a plus d'un demi-siècle, ne peut pas même être comptée comme un argument contraire à cette proposition. Car, la raison pour laquelle l'administration des mines a été cédée en 1845 à une société particulière est celle-ci : on jugea indispensable pour rendre l'exploitation florissante d'avoir, pour les produits de la mine, des voies de communication commodément accessibles; dans l'espèce, de la relier au réseau des chemins de fer, ce qui n'était pas possible, d'après les circonstances du moment, qu'en confiant l'administration de la mine à des particuliers.

C'est à bon droit que les partisans de l'exploitation par l'État ont encore une fois mis en lumière l'influence favorable que ce mode d'exploitation peut exercer sur les conditions de travail de tout le district minier.

La Commission des mines aussi a trouvé là un argument en faveur de l'exploitation par l'État, lorsqu'elle écrit (page 19 de son rapport) : « Quand l'État, ce qu'il est à même de faire, organise son industrie minière d'après les dernières exigences de la technique, emploie les

meilleures méthodes connues pour l'extraction du charbon, entoure son personnel de soins attentifs, bref, exploite d'une façon aussi parfaite que possible, il deviendra un modèle sur lequel les autres exploitants devront se régler. »

On peut concéder aux adversaires de l'État-exploitant qu'en insérant des clauses dans la concession, on pourrait à plus d'un point de vue veiller aux intérêts des travailleurs ; mais on doit certainement se refuser à admettre qu'en prenant cette voie, on agirait avec autant de force pour créer des conditions de travail salubres que si l'État-exploitant prenait les devants.

Le soussigné est convaincu qu'i faut employer autant que possible au travail des mines néerlandaises des ouvriers néerlandais, et de là viennent aussi ses objections à une mise en exploitation trop rapide du terrain houiller disponible, car cela amènerait à introduire, sur nne grande échelle, des ouvriers étrangers.

La défense d'employer des étrangers n'est pas non plus souhaitable, puisque l'on a affaire à une industrie nouvelle pour la plupart d'entre nous, même dans le Limbourg, et que l'on doit employer, pour nombre de travaux de mines, des ouvriers ayant acquis l'expérience de ce travail.

La formation de mineurs capables devra être une des préoccupations principales.

Si l'industrie exercée par l'État peut rapporter financièrement un peu moins que celle d'un particulier, cela ne doit pas l'empêcher d'entreprendre l'exploitation pour son propre compte, car — et cela a déjà été mis en lumière par le rapport provisoire — l'exploitation de l'État produira des avantages indirects, qui, bien qu'on n'en donne pas le chiffre, ne peuvent cependant pas être perdus de vue quand on fait le calcul.

Les intérêts des consommateurs de charbon doivent en premier lieu être pris en considération.

On peut admettre que, dans des circonstances normales, une direction de mines d'État forte et indépendante exercera une influence favorable sur l'attitude des directeurs de syndicats vis-à-vis de leurs acheteurs.

En temps de disette ou de rareté du charbon, on pourra travailler directement en faveur des consommateurs néerlandais, en affectant en premier lieu les produits de l'exploitation aux besoins de la nation.

En réservant, par des contrats avec les exploitants de mines, un droit de préférence à l'État, comme on l'a préconisé dans le rapport

provisoire — probablement envisage-t-on ici l'insertion dans les actes de la concession d'une clause concernant ce point, — il y aurait peut-être moyen de pourvoir, en temps de disette, aux besoins propres de l'État, mais le soussigné ne parvient pas encore à voir comment, par ce moyen, les consommateurs seraient pourvus de ce qu'il leur faut en Néerlande.

Quant à l'observation du rapport concernant les résultats financiers, en faisant l'évaluation des bénéfices probables, on a tenu exactement compte des frais d'installation.

Le soussigné ne peut en aucune façon se rallier à l'idée émise par certains membres de ne pas limiter l'exploitation de l'État aux mines nouvelles, mais de l'étendre à celles déjà concédées, abstraction faite de la question de savoir si la loi minière en vigueur permet ou non semblable mesure.

Il pense que l'intérêt de l'État et l'intérêt général seront sauvegardés dans une juste mesure par la mise en exploitation des mines disponibles et qu'il n'y a pas lieu de porter une si grave atteinte aux droits acquis résultant de l'octroi des concessions.

On n'a point l'intention de commencer l'exploitation effective d'aucune partie du terrain réservé à l'État avant d'avoir une certitude suffisante de sa productivité.

La disposition de l'article 1er, alinéa 2, donne une garantie en ce sens.

Pour satisfaire à la demande qui en a été faite, on a joint comme annexe à ce mémoire un état indiquant les demandes de concession pendantes et introduites et signalant celles de ces demandes qui concernent en tout ou en partie les terrains compris dans d'autres demandes.

§ 2. L'exactitude de l'interprétation d'après laquelle la loi minière de 1810 aurait prévu exclusivement l'exploitation par des particuliers, peut être combattue à l'aide des opinions d'écrivains autorisés ; ainsi de Fooz, *Points fondamentaux de la législation des mines minières et carrières*, dit : « Rien ne s'oppose à ce que le Gouvernement. agissant comme personne politique, accorde concession au domaine de l'État, c'est-à-dire au Gouvernement lui-même agissant comme personne privée. Les mines sont concessibles à l'Etat, aux provinces, aux communes, aux établissements publics... » (P. 156.)

La réfutation de ce qui est dit au rapport provisoire résulte en outre des termes de l'article 39 de la loi, traitant de la formation d'un fonds spécial « qui sera appliqué aux dépenses de l'administration des

mines et à celles des recherches, ouvertures et mises en activité des mines nouvelles ou rétablissement des mines anciennes ».

§ 3. De même, pour acquérir les terrains de la surface nécessaires pour l'établissement des puits et des installations ultérieures, l'État exploitant sera dans la même situation qu'un entrepreneur privé ; s'il n'est pas possible d'acheter à l'amiable un terrain utile à l'exploitation d'une mine dont on aura décrété l'ouverture, on devra pourvoir aux nécessités par voie d'expropriation.

En dressant les plans de l'emplacement des travaux d'exploitation, on se préoccupera de se procurer un raccordement facile avec le chemin de fer Sittard-Herzogenrath.

La concession de la mine « Orange-Nassau » est accordée à perpétuité en vertu de l'article 7 de la loi de 1810.

L'introduction d'une défense de prendre en service les ouvriers étrangers, ne saurait se réaliser au moyen d'un changement des clauses de la concession, mais elle devrait éventuellement être insérée dans la loi et s'appliquer à tous les concessionnaires.

Qu'on se rappelle ici cependant l'observation qui vient d'être faite pour les mines de l'État au sujet d'une disposition de ce genre.

Quant à la modification de la concession qui a été réclamée afin d'assurer à l'État une plus forte recette, il faut noter que la loi même règle cette matière.

L'article 35 fixe ce qui revient à l'État à un maximum de 5 p. c. du produit net.

Les raisons qui ont amené à accorder l'importante concession « Orange-Nassau » sont indiqués dans le mémoire explicatif et le soussigné ne croit en aucune façon qu'il faille regretter le pas que l'on a fait en 1893 dans l'intérêt des mines du Limbourg.

D'ailleurs il considère que la présence d'une forte entreprise privée ne peut faire aucun tort à l'exploitation des administrations de l'État.

Il ne craint pas la concurrence entre l'exploitation privée et celle de l'État ; au contraire, celle-ci ne peut être qu'avantageuse en excitant les dirigeants des deux entreprises à s'efforcer sans cesse d'améliorer leur exploitation,

La question de savoir si le Gouvernement a l'intention d'accorder des concessions pour le terrain situé en dehors de la superficie qui sera exploitée par l'État et de celle déjà concédée, devra recevoir réponse d'après les circonstances qui existeront au moment où une demande de cette espèce sera faite.

Le soussigné ne se croit pas la liberté de faire une déclaration qui engagerait à un point de vue quelconque un Gouvernement à venir.

Le petit terrain triangulaire situé entre les concessions « Willem » et « Sophia » n'a aucune valeur pour une exploitation distincte ; il est trop petit pour cela. Mais il est propre à être ajouté dans un certain temps aux concessions susdites.

Une demande en ce sens a déjà été introduite par les intéressés.

Le soussigné est aussi pénétré du désir de tirer dans une large mesure parti de l'exploitation par l'État pour l'instruction pratique de futurs ingénieurs des mines.

Il est bien vrai que déjà maintenant les étudiants de l'Ecole polytechnique ont l'occasion, par les soins de l'ingénieur des mines, de travailler quelque temps pendant les vacances dans les mines privées; mais une exploitation par l'Etat pourra être hautement utile pour la réunion systématique de l'enseignement théorique et de l'enseignement pratique.

Le sousssigné a l'intention de faire pratiquer par l'administration des sondages dans l'est de l'Overyssel et de la Gueldre et de demander sous peu les crédits nécessaires.

Suivant l'avis de gens compétents, il doit y avoir aussi dans cette partie du pays des veines de charbon.

La réponse au rapport provisoire sur le projet de loi qui contient des règles nouvelles sur l'exploitation des mines peut être attendue prochainement.

. . . .

Le Ministre du Waterstaat,
du Commerce et de l'Industrie,
C. LELY.

—

5° — Première Chambre des Etats-Généraux des Pays-Bas.

Session 1900-1901.

N° 131.

Rapport provisoire de la Commission chargée d'examiner le projet de loi concernant l'exploitation par l'État de charbonnages situés dans la province de Limbourg.

L'examen en sections de ce projet a donné lieu aux considérations et observations suivantes :

Un très grand nombre de membres étaient favorables à cette proposition. Même plusieurs de ceux qui ne sont pas partisans absolus de l'exploitation par l'État déclaraient pouvoir se rallier au projet. Alors qu'à tort ou à raison on impose à l'État des charges de plus en plus lourdes afin de faire face à divers besoins, il est équitable de mettre à sa disposition les trésors qui sont enfouis dans le sol et qui, légalement, n'appartiennent à personne. A un point de vue politique et économique, on attachait une très grande importance à cette exploitation par l'État et l'on considérait comme hautement désirable que le Gouvernement fût armé contre les syndicats en se réservant la continuation de l'exploitation afin de pourvoir aux besoins intérieurs.

On applaudit à l'idée que la richesse du sol national allait être exploitée à l'aide de capitaux nationaux. Dans les Pays-Bas il est difficile, sinon impossible, de trouver les fonds nécessaires à l'exploitation privée des mines, en partie parce qu'on y est peu versé dans les questions de mines et d'exploitation minière, et ce qui a été fait dans ce domaine a été réalisé grâce à des capitaux étrangers.

D'autres membres ne pouvaient se rallier à ces considérations. Ils pensaient que si l'affaire était entamée comme il convient, on trouverait encore bien dans les Pays-Bas les fonds pour des exploitations de mines, tout en reconnaissant que le système allemand, dit système Kux, qui permet de commencer par des apports minimes, représentés par des *Zubussen*, et laisse à chaque actionnaire la faculté de compléter ou non ses versements, avec perte de tout droit dans ce dernier

cas, facilite considérablement la participation. Ces membres désapprouvaient ce que l'État va faire maintenant et ce qui, dans leur opinion, devait être laissé à l'initiative privée. D'après eux, la mesure proposée était un pas dans la voie du socialisme d'État.

Ces membres n'estimaient pas comme pertinentes les trois raisons que le Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie avait invoquées en faveur de l'exploitation par l'État, à savoir (voir *Annales de la Seconde Chambre*, page 1595) :

1° Qu'on produira aussi dans notre pays une quantité de charbon proportionnelle aux besoins, et qu'en temps de crise, ces produits pourront également être affectés à notre pays ; 2° que l'État y trouvera non seulement des profits directs, mais encore des avantages indirects et 3° que la manière dont on entreprendra l'exploitation, notamment de façon à développer le champ d'exploitation *rationnellement* et concurremment avec le développement normal des communes, est du plus haut intérêt pour la province de Limbourg. En ce qui concerne le premier point, l'État devra, tout aussi bien qu'un particulier, conclure des contrats à long terme pour la fourniture de houille, et ce, parce que la concurrence le rend nécessaire : à ce point de vue l'État n'aura donc aucun avantage. En temps de guerre, l'État peut toujours interdire l'exportation. En outre, la situation géographique des Pays-Bas, entre l'Allemagne, la Belgique et l'Angleterre, est si favorable, que la concurrence entre ces pays empêchera une hausse excessive des prix, et qu'il sera toujours possible de se procurer du charbon au moins dans un de ceux-ci. D'autre part, les frais, les salaires, etc. seront aussi bien payés sur place à la population par les particuliers, de sorte que l'avantage indirect est tout aussi grand. Quant aux profits directs de l'État, on ne craignait qu'ils ne devinssent très problématiques et ne causassent une forte désillusion, attendu qu'en règle générale l'État exploite à plus de frais que les particuliers. Et en troisième lieu, d'après certains membres, ce ne serait pas un si grand malheur si les Néerlandais ne devaient plus aller chercher du travail ailleurs, mais qu'au contraire les étrangers pussent en trouver chez nous.

Ces mêmes membres faisaient encore remarquer, qu'on pouvait facilement remédier à l'inconvénient de l'exploitation des mines à l'aide de capitaux étrangers, en insérant dans les actes de concession des clauses spéciales à l'effet de conserver autant que possible à ces entreprises un caractère national. La solution actuellement proposée supprime une des bonnes occasions de placement des capitaux parti-

culiers des Néerlandais. Ils faisaient ressortir, enfin, que la commission d'enquête instituée par le Gouvernement avait aussi préconisé de ne faire exploiter par l'État qu'une partie très modeste, et de céder tout le restant à l'industrie privée par l'octroi *rationnel* de concessions. Il leur semblait que c'est à tort que le Ministre estime que les 6,000 hectares environ, qui sur la totalité des champs miniers de 14,500 hectares, sont ou peuvent encore être mis en exploitation, constituent un champ d'activité suffisant pour l'exploitation privée. Ils demandaient pourquoi, si l'État voulait exploiter des charbonnages, on ne pourrait mettre encore une partie du terrain à la disposition des particuliers.

Les partisans du projet faisaient remarquer ensuite, que dans le système d'exploitation privée, on ne saurait veiller efficacement à ce que la propriété des mines ne passât pas entre les mains des étrangers. Aussitôt que le Néerlandais, porteur d'actions, considérerait la possession de ces titres comme trop risquée ou leur cours trop élevé, tout acheteur, néerlandais ou étranger, lui serait bienvenu, et les valeurs des mines actuellement en exploitation n'étant que dans une proportion minime entre les mains des Néerlandais, cela n'inspire pas précisément une grande confiance dans la participation future du capital néerlandais.

Un grand nombre de membres se ralliaient à l'objection que l'État ne doit pas trop s'immiscer dans l'industrie, mais qu'il peut exister des circonstances spéciales militant en faveur de l'exploitation par l'État. Ces circonstances paraissent consister ici dans l'exiguïté des terrains carbonifères des Pays-Bas. C'est précisément pour cette raison que l'État doit veiller à ce qu'il ne soit extrait ni trop ni trop peu de houille. On ne doit pas extraire trop, afin que l'on puisse envisager l'avenir en toute confiance, et que par les temps difficiles pour le marché charbonnier, il y ait toujours une contrebalance, et on ne doit pas extraire trop peu, pour qu'il n'y ait pas une perte trop forte d'intérêt du capital improductif, pour que le mineur trouve toujours suffisamment d'occupation et jouisse ainsi d'une aisance relative. Le danger de surabondance ou de pénurie de main-d'œuvre est précisément plus à craindre en cas d'exploitation privée qu'en cas d'exploitation par l'État, de sorte qu'au point de vue de l'intérêt social, la province de Limbourg trouvera certes moins d'avantages dans l'exploitation par des particuliers que dans l'exploitation par l'État. A propos de l'assertion que l'exploitation privée serait moins coûteuse, on apprendrait volontiers du Gouvernement si l'expérience a

fourni quelques enseignements en cette matière. Une comparaison entre les mines de Banca et de Billiton jetterait peut-être quelque lumière sur cette partie du débat.

Les adversaires du projet persistaient toutefois à désapprouver que l'État se réservât l'intégralité du domaine houiller et désiraient que le Gouvernement fût armé pour accorder des concessions dans certains cas spéciaux lorsque l'utilité en serait démontrée. Il leur fut répondu qu'une telle porte de sortie était inutile, attendu qu'en pareil cas le but visé était facile à atteindre par une décision en ce sens de la Législature.

En ce qui concerne l'allocation d'indemnité, plusieurs membres étaient d'avis que le projet peut être qualifié de très chiche à cet égard. Ces membres prétendaient qu'on eût pu se montrer plus généreux envers les explorateurs antérieurs. En effet, ceux-ci n'auraient pas entrepris leurs recherches s'ils avaient entrevu la perspective de l'exploitation par l'État. Tout en estimant qu'il n'était pas contraire à l'équité d'exclure de toute indemnité ceux qui n'avaient rien découvert, on eût dû donner aux chercheurs heureux, aux « inventeurs », une indemnité un peu plus forte que le simple remboursement des frais de recherche. Ils priaient le Gouvernement d'examiner à nouveau la base de l'indemnité. Même à l'égard des étrangers, cela pouvait avoir son utilité, quoiqu'on ne désirât nullement prêter l'oreille aux réclamations non fondées ni aux publications insensées. La loi de 1810, sur le terrain de laquelle le Gouvernement se place avec raison, ne laisse aucun doute sur le point de savoir si l'indemnité revient exclusivement aux « inventeurs », mais elle est moins formelle en ce qui concerne l'indemnité elle-même. C'est pourquoi certains membres, eu égards aux plaintes et réclamations éventuelles, auraient vu volontiers adopter l'amendement Lohman, qui laisse simplement au juge le soin de prononcer, en se basant sur la loi de 1810.

D'autres membres pensaient toutefois, maintenant que l'État se chargeait de l'affaire au profit de la généralité, qu'il ne serait pas injuste d'allouer également aux explorateurs qui n'avaient rien trouvé une indemnité, fût-elle partielle : en effet, pour autant que leurs travaux aient servi à délimiter le bassin houiller, ils ne sont pas sans valeur pour l'État.

C'est pourquoi certains d'entre eux insistaient fortement, et, bien qu'il ne pût être question d'un droit acquis, d'après la déclaration faite par le Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie,

en séance du 1er mai dernier de la Seconde Chambre (*Annales*, p. 1594), pour qu'on se montrât généreux dans l'allocation d'indemnités de l'espèce et qu'on les accordât dans chaque cas où il avait été procédé à un examen sérieux de la conformation du sol. On encouragerait ainsi des recherches analogues, hautement désirables, dans d'autres contrées de notre patrie.

L'octroi d'une plus forte indemnité aux inventeurs souleva cette objection, qu'il serait très difficile de trouver une formule satisfaisante pour tous. Et en ce qui concerne l'allocation d'indemnité à ceux qui n'ont rien trouvé, on faisait remarquer que la position de ceux-ci n'a nullement changé par le fait du passage des terrains carbonifères à l'exploitation par l'État. Il serait d'ailleurs très difficile de distinguer les spéculateurs des entrepreneurs sérieux.

A propos de l'indemnité allouée aux propriétaires du sol en vertu de l'article 5 du projet, certains membres demandaient si l'article 44 de la loi de 1810 restait en vigueur par rapport aux terrains atteints par le projet de loi, ou si en vertu de l'article 7, ledit article 44 cesserait d'être applicable, ce qui, à leur avis, serait injuste. D'autres prétendaient que l'applicabilité de l'article visé ne laissait aucun doute.

A l'occasion de la présentation de ce projet de loi, on demandait en outre s'il ne serait pas nécessaire d'étendre le cours des mines à l'École polytechnique de Delft.

On demandait encore si la mise en exploitation de ces terrains carbonifères n'exigerait pas l'amélioration des moyens de communication actuels et la création de nouveaux pour le transport des produits.

Finalement on exprimait le désir que le gouvernement mît à exécution son projet, fort applaudi, de faire effectuer dans les provinces de Gueldre et d'Overijssel des recherches de gisements de houille ; on insistait d'autant plus sur cette question, que l'adoption de la présente loi ne favoriserait pas, craignait-on, les entreprises d'exploration des particuliers.

Arrêté le 7 juin 1901.

Dijckmeester.
Nebbens Sterling.
Welt.
Melvil van Lynden.
Schimmelpenninck van der Oije.

6° — Première chambre des États-Généraux des Pays-Bas.

Session 1900-1901.

N° 131a.

Rapport définitif de la Commission chargée de l'examen du projet de loi concernant l'exploitation par l'Etat de charbonnages situés dans la province de Limbourg.

Après avoir communiqué son rapport provisoire au Gouvernement, la Commission a reçu de celui-ci le MÉMOIRE EN RÉPONSE ci-après :

« Le soussigné a vu avec satisfaction, par le rapport, que le projet de loi dont il s'agit a rencontré un accueil favorable auprès d'un très grand nombre de membres, même auprès de plusieurs d'entre eux qui ne sont pas partisans absolus de l'exploitation par l'Etat, et que l'on peut déduire de ce document officiel que dans la campagne entamée afin d'exploiter les richesses charbonnières du Limbourg en tout premier lieu dans l'intérêt et au profit des Pays-Bas, on peut compter sur l'appui de cette branche de la représentation nationale.

» Aussi le soussigné est-il convaincu qu'il ne sera possible de créer réellement dans notre pays une industrie charbonnière nationale, que si l'Etat prend l'exploitation en mains.

» Le rapport fait remarquer à juste titre que jusqu'ici les capitalistes néerlandais se sont montrés fort peu disposés à soutenir l'industrie minière dans le Limbourg. Abstraction faite de l'opinion de certains membres, que l'abstention des capitalistes doit être attribuée à ce qu'on n'a pas suivi la bonne voie pour l'appel qui leur a été adressé, le fait constaté n'en est pas moins significatif. Il est donc très douteux qu'en continuant dans la voie des concessions l'on trouve dans notre pays, ne fût-ce que pour une partie notable, les millions nécessaires à l'exécution des concessions. Toutefois, si les capitalistes privés des Pays-Bas cherchent à placer des fonds dans les entreprises minières en notre pays, le projet actuel n'y mettra pas obstacle,

puisque, grâce à la grande extension que l'industrie privée peut encore attendre de la mise en exploitation de terrains miniers déjà concédés, l'appui éventuel des capitalistes néerlandais sera certainement le bienvenu. En ces temps de grande mobilité du capital, on ne sait au juste de quelle manière on pourrait combattre par des dispositions à insérer dans l'acte de concession, la prédominance de l'influence étrangère; les partisans du projet ont d'ailleurs déjà fait remarquer dans le rapport, qu'on ne peut éviter que des actions se trouvant aujourd'hui entre les mains des Néerlandais ne passent demain dans des mains étrangères.

» Les arguments que le soussigné a invoqués dans la Seconde Chambre en faveur de l'exploitation par l'Etat n'ont pas été jugés pertinents par certains membres.

» En ce qui concerne le premier argument, à savoir que les Pays-Bas seraient moins sous la dépendance de l'étranger, et ce surtout en prévision de temps de crises et de pénurie de charbon, on voudra certainement admettre qu'alors même que l'Etat conclurait des contrats avec des consommateurs étrangers, les intérêts du marché national ne doivent pas nécessairement être perdus de vue. En effet, on pourra veiller à distraire de la quantité considérable de la production une réserve suffisante pour satisfaire pendant longtemps aux besoins de l'étranger. Si les contrats conclus avec différents consommateurs sont échelonnés de manière à ce qu'ils prennent fin à des époques différentes, on pourra, si la demande de l'intérieur accuse une augmentation notable, ne pas renouveler un contrat expiré, et la quantité devenue disponible de ce chef pourra servir en tout premier lieu à satisfaire aux demandes de l'intérieur du pays. Il est vrai que la réalisation de bénéfices devra être le principe dominant de l'exploitation par l'Etat, mais la réalisation du plus grand bénéfice possible devra présider dans une mesure moins grande que dans les entreprises particulières ; l'exploitation par l'Etat permettra de tenir compte dans une mesure plus forte que l'exploitation privée, de considérations dictées par l'intérêt général, en l'occurence, des besoins du marché national

» Indépendamment de la circonstance que l'Etat peut interdire l'exportation en temps de guerre, ce que le soussigné ne conteste pas en tant qu'on n'envisage ici que l'éventualité dans laquelle les Pays-Bas eux-mêmes seraient impliqués dans une guerre, le rapport fait ressortir, pour réfuter l'argument dont il s'agit en faveur de l'exploitation par l'Etat, la situation géographique favorable des Pays-Bas,

entre l'Allemagne, la Belgique, la France et l'Angleterre. Cette situation est considérée à tel point favorable pour l'approvisionnement de charbon originaire de ces contrées, qu'on présume que la concurrence de ces pays sur notre marché national exclut toute idée de hausse exagérée du prix du charbon dans ces contrées. A ce propos, il est bon de remarquer, que précisément pendant l'année dernière, par la hausse persistante des charbons, de nombreuses Chambres de commerce et d'industrie de toutes les régions du pays ont insisté sur la prompte mise en exploitation des charbonnages du Limbourg; c'est bien là une preuve qu'on n'est pas fort rassuré au sujet de l'approvisionnement de charbons étrangers à des prix qui ne soient pas trop exagérés.

En ce qui concerne les bénéfices de l'exploitation par l'Etat, il vient d'être constaté, qu'à côté des avantages financiers qu'on doit tâcher de réaliser, les intérêts du public doivent également dominer dans ce mode d'exploitation, qui donnera d'autres avantages qu'on ne pourrait exprimer en chiffres. Les chances de bons résultats financiers de l'exploitation sont favorables. L'expérience faite en Prusse l'a clairement démontré. On ne peut dire exactement à quel point l'exploitation serait plus avantageuse au point de vue financier que celle faite par l'Etat. Qu'il soit permis de renvoyer ici à ce que dit la Commission des mines (page 12 du rapport). Le soussigné admet l'exactitude de ces considérations. En présence de la situation et des circonstances toutes différentes dans lesquelles le travail s'accomplit, le soussigné estime que les résultats des exploitations de Banca et de Billiton ne constituent pas un élément pratique de comparaison entre les résultats probables de l'exploitation des charbonnages du Limbourg par l'Etat, d'une part, et par des entreprises privées, d'autre part.

» Et, enfin, pour ce qui concerne la question des ouvriers étrangers, le soussigné ne considérerait nullement comme un malheur qu'au lieu que des Néerlandais soient, comme actuellement, obligés de chercher du travail ailleurs, ce soient, au contraire, des étrangers qui vinssent s'en procurer chez nous. Aussi ne se rappelle-t-il pas de s'être jamais prononcé dans ce sens.

» Il estime, il est vrai, que si la mise en exploitation simultanée et trop rapide de diverses concessions devaient amener chez nous une grande affluence de mineurs étrangers, ce ne serait certes pas désirable pour les relations sociales et le développement du Limbourg.

» Dans les pièces échangées avec la Seconde Chambre, le soussigné a communiqué en détail les raisons qui l'ont amené à proposer de

réserver à l'exploitation par l'État, non pas comme la Commission des mines l'a recommandé à la suite de la tâche qui lui était dévolue, une partie, mais bien l'intégrité du terrain minier disponible. (Voir l'*Exposé des motifs*, page 5.) Ce n'est qu'en suivant cette voie qu'il sera possible au Gouvernement d'arriver à une exploitation à la fois rationnelle et énergique du terrain disponible.

» Indépendamment du charbonnage de Neuprick-Bleijerheide, situé en majeure partie sur territoire allemand, le charbonnage domanial et le charbonnage d'Orange-Nassau sont actuellement en exploitation; ce dernier surtout est encore susceptible d'une très grande extension.

» En outre, on pourra bientôt commencer l'extraction aux charbonnages « Carl », « Laura-Vereeniging » et « Willem-Sophia », où les travaux pour l'établissement de cuvelages sont déjà fort avancés; de son côté, l'État a l'intention de créer immédiatement des postes d'extraction en deux endroits différents.

» Et alors que domine l'idée de mettre le bassin houiller du Limbourg en exploitation d'une façon à la fois rationnelle et énergique, comme il est dit dans le mémoire en réponse au rapport de la Seconde Chambre, le soussigné estime qu'il ne serait pas recommandable de créer un plus grand nombre d'exploitations en ce moment. On a fait remarquer à très juste titre, dans le rapport provisoire, que si, à raison de circonstances spéciales, il pouvait devenir désirable d'étendre le terrain d'activité de l'industrie charbonnière privée dans la province de Limbourg, on sera en tout temps à même de le faire en modifiant la loi actuellement en discussion.

» Le soussigné ne peut nullement se rallier à l'avis exprimé par divers membres, que le projet puisse être qualifié de « fort chiche » en ce qui concerne l'allocation d'indemnités « aux inventeurs ».

» Ceux qui ont effectué des recherches minières n'ignoraient pas que d'après les dispositions de la loi en vigueur :

» 1° Ils n'obtiennent de ce chef aucun droit à une concession, et

» 2° Qu'en cas de rejet d'une demande en concession formulée par eux sur la base de recherches couronnées de succès, ils n'avaient droit qu'à une indemnité dont le montant serait déterminé exclusivement par le pouvoir exécutif.

» Les intéressés devaient savoir également que, d'après la pratique suivie jusqu'à ce jour, cette indemnité est dans notre pays fixée à une somme correspondante à celle des frais de sondage.

» Mais il y a plus. L' « inventeur » seul a le droit à indemnité. L'attribution de la qualité d'inventeur est réservée exclusivement à l'appréciation de l'autorité qui accorde la concession. Dans chaque cas particulier, celle-ci aura à examiner si le demandeur en concession doit, à raison des résultats des sondages exécutés, soit par lui, soit en son nom, être considéré comme inventeur. Mais, d'après le principe de la loi, n'est pas « inventeur » celui qui en forant a atteint un gisement de houille ; pour être reconnu comme tel, il doit avoir découvert une mine; et plusieurs facteurs devront entrer en compte pour déterminer s'il peut être question de *découverte de mine*. C'est ainsi qu'on devra avoir égard à l'endroit où par rapport à des explorations antérieures, les recherches ont été faites, à la façon dont elles ont été exécutées et aux circonstances qui les ont accompagnées. En se plaçant à ce point de vue, on arriverait probablement à conclure, en ce qui concerne divers « sondages réussis », que l'explorateur, alors même qu'il aurait démontré la présence du minerai, n'est pas encore un « inventeur » dans le sens de la loi de 1810.

« A ce propos, il n'est pas sans intérêt de connaître ce que dit M. Van Loon, professeur à l'École polytechnique de Delft, dans son article récent sur le « Charbon dans le Limbourg » *(Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap* (1), numéro de mai 1901), au sujet des sondages pratiqués dans le Limbourg. Cet auteur dit :

« En règle générale, les résultats des sondages sont fort incom-
» plets, ce qui est très regrettable. Avec un peu plus de peines
» et de frais, on eût pu, grâce à un choix plus judicieux des trous de
» sonde, et à quelques recherches supplémentaires, rassembler un
» trésor de données. Il est clairement démontré que dans la plupart
» des sondages, on ne s'est préoccupé que de satisfaire aux prescrip-
» tions concernant l'obtention d'une concession d'exploitation, qui
» exigent la démonstration de la présence d'une quantité de charbon
» suffisante pour la mise en exploitation. Je ne veux pas m'étendre
» ici sur la question de savoir si ce but a été atteint dans beaucoup
» des sondages effectués. Je me bornerai à faire remarquer que pour
» un seul sondage on a établi la direction, et la déclivité pour la plus
» petite moitié des sondages seulement, tandis que de nombreux son-
» dages ont été statés aussitôt qu'on eut perforé une couche de houille,
» sans en avoir examiné la situation et la composition. »

---

(1) *Bulletin de la Société royale néerlandaise de géographie.*

» Le soussigné estime que le Gouvernement doit se montrer très large en ce qui concerne l'allocation d'indemnités. C'est pourquoi on propose d'accorder une indemnité pour l'exécution des divers « sondages réussis », sans distinction entre ceux qui, légalement, peuvent ou ne peuvent pas être considérés comme « découvertes », en se basant sur cette considération que ces recherches peuvent avoir plus ou moins de valeur pour l'étude de la composition du terrain carbonifère.

» Qu'on n'oublie pas que, d'après le principe de la loi sur les mines, c'est le Gouvernement qui, de sa propre autorité, décide s'il y a lieu à indemnité et qui en fixe éventuellement le montant. Il prononce sans appel. Toutefois, le projet donne aux intéressés l'occasion d'en appeler à la décision du juge, au cas où le Gouvernement ne les reconnaîtrait pas comme ayant droit à une indemnité, ou leur allouerait, sur la base établie d'après la pratique suivie, une indemnité trop peu élevée. Le projet accorde donc aux intéressés plus que ce qui leur reviendrait d'après la loi de 1810, telle qu'elle est appliquée dans notre pays.

» Peut-on raisonnablement qualifier ce mode de règlement de « très chiche » ?

» Le soussigné ne méconnaît pas que le mode de règlement de la question d'indemnité présenté par M. de Savornin Lohman à la Seconde Chambre n'ait quelque chose d'attrayant, en tant qu'il exempte le Gouvernement de trancher des questions délicates pouvant se produire en cette matière, et qu'il abandonne celles-ci à la décision du juge. Mais l'adoption de ce système ne serait pas désirable, et ce, pour plus d'un motif. Indépendamment des raisons qui ont déjà été indiquées à la Seconde Chambre, il y a lieu de remarquer que cette solution apporterait une modification dans la manière de traiter les « inventeurs » en ce qui concerne le règlement de l'indemnité qui leur revient, en ce sens que ce ne serait plus l'autorité désignée par la loi de 1810, c'est-à-dire le pouvoir exécutif, mais une autre autorité, le juge, qui serait appelée à décider si quelqu'un est « inventeur » (1) et quel est le montant de l'indemnité à lui allouer. Et, comme toute l'économie du projet repose sur le désir de traiter les ayants droit à indemnité autant que possible comme si la concession avait été accordée conformément à la loi de 1810, une modification en cette matière n'est pas recommandable.

---

(1) Le texte néerlandais dit « ontdekker », littéralement : découvreur.

» A part cela, il n'est pas douteux que dans le système de M. de Savornin Lohman, le juge, en présence du sens restreint à attribuer au terme « inventeur » d'après la loi de 1810, devrait rejeter mainte demande d'indemnité qui pourrait être admise d'après le projet, ou allouer une indemnité inférieure à celle qu'une application généreuse de cet article de loi rend possible.

» La réglementation proposée peut donc être considérée comme plus avantageuse aux intéressés.

» Lors de la présentation du budget pour l'exercice prochain, le soussigné sollicitera, en tant qu'il dépendra de lui, un crédit destiné à allouer des indemnités pour l'exécution de sondages de recherche, qui n'ont pas, il est vrai, démontré l'existence de gisements de houille, mais qui ont une certaine valeur pour l'étude de la situation géologique du terrain carbonifère. Les experts n'auront pas de peine à distinguer parmi les différents « sondages non réussis » ceux qui, au point de vue technique, sont réussis.

» L'article 7 coordonné avec l'article 5 du projet de loi, n'apportera aucune modification aux droits dont les propriétaires du sol peuvent se prévaloir en vertu de l'article 44 de la loi sur les mines.

» L'extension éventuelle du cours des mines à l'École polytechnique de Delft peut être réservée à une décision ultérieure. De l'avis du soussigné — et ce point a déjà été traité dans l'Exposé des motifs, rapport de la Commission des mines — il n'est pas douteux que l'exploitation par l'État aura une influence salutaire sur la bonne préparation de nos futurs ingénieurs des mines.

» Le soussigné s'est déjà préoccupé de l'extension des moyens de communication, indépendamment de ceux qui sont nécessaires pour relier les points d'extraction de houille au chemin de fer de Sittard à Herzogenrath. Il est dès maintenant entré en négociations avec la Compagnie pour l'exploitation de chemins de fer de l'État, en vue de la création d'une route plus courte entre les provinces de Limbourg et de Hollande, par l'établissement d'une ligne d'Echt à Eindhoven.

» Le soussigné a l'intention de porter au budget de l'exercice 1902 un crédit pour l'organisation de sondages de recherche dans les provinces de Gueldre et d'Overijssel. »

Le Ministre du Waterstaat,
du Commerce et de l'Industrie,

C. LELY.

La Commission estime pouvoir clôturer son rapport définitif par la communication de cette réponse à l'assemblée.

Arrêté le 11 juin 1901.

DIJKMEESTER.
NEBBENS STERLING.
WELT.
MELVIL VAN LYNDEN.
SCHIMMELPENNINCK VAN DER OIJE

* * *

ANNEXE IV.

Le texte de la loi hollandaise du 24 juin 1901 a été donné dans le tome VI, p. 838, des *Annales des Mines de Belgique*. Nous avons fait figurer sur la carte des demandes en concession dans le Limbourg belge, le périmètre du domaine réservé par l'Etat, ainsi que celui des concessions octroyées dans le Limbourg hollandais.

N. d. l. R

ANNEXE V.

Le projet de loi concernant l'acquisition par l'État des propriétés houillères en Westphalie, ainsi que l'exposé des motifs ont été donnés, avec une carte, dans les *Annales des Mines de Belgique*, t. VII, p. 602.

VI. **DEMANDES EN CONCESSIO**

Nos D'ORDRE	NOMS DES DEMANDEURS	DATES DES DEMANDE
	PROVINCE D	
I.	Nouvelle société de Recherches et d'Exploitation.	5 octobre 1901.
II.	Idem.	4 novembre 1901.
III.	Idem.	22 novembre 1901.
IV.	Idem.	4 décembre 1901.
V.	Sociétés anonymes de Patience-et-Beaujonc, à Glain, et de l'Espérance et Bonne-Fortune, à Montegnée.	30 décembre 1901.
VI.	Nouvelle société anonyme de Recherches et d'Exploitation.	20 janvier 1902.
VII.	Société anonyme John Cockerill, à Seraing.	22 février 1902.
VIII.	Comte de Meeus et Cie, propriétaire à Bockrijk.	
IX.	Baron de Pitteurs-Hiegaerts et consorts.	27 février 1902.
X.	Société anonyme Limbourgeoise de Recherches et d'Exploration minières.	27 février 1902.
XI.	Nouvelle société anonyme de Recherches et d'Exploitation.	8 mars 1902.
XII.	M. Masy Th., Mlle Wittouck, Emilie, et M. Thorn, Emile.	14 avril 1902.
XIII.	Société anonyme Limbourgeoise de Recherches et d'Explorations minières.	26 avril 1902.
XIV.	Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord.	7 mai 1902.
XV.	Société anonyme des Charbonnages de Bascoup.	7 juin 1902.
XVI.	Société Charbonnière Limbourgeoise (société anonyme).	25 juin 1902.

(1) Ce tableau qui, tel qu'il figure dans le rapport du Sénat, est arrêté à la date du 10 d

MINES DE HOUILLE [1]

ENDUES IANDÉES	COMMUNES	INDICATIONS DES SONDAGES	Observations
MBOURG			
h. 40 a.	Asch-en-Campine, Op-Glabbeek, Niel-près-Asch, Op-Oeteren, Dilsen, Lanklaer, Mechelen-sur-Meuse et Genck.	1.	
h. 55 a.	Asch-en-Campine et Op-Glabbeek.	2.	
h. 64 a 45 c.	Niel près d'Asch, Op-Oeteren, Asch-en-Campine et Op-Glabbeek.	3	
h.	Genck et Asch-en-Campine.	4.	
h. 70 a.	Gruitrode, Op-Glabbeek, Op-Oeteren et Niel près Asch.	5 et 6.	
h. 78 a.	Houthaelen, Zonhoven et Zolder.	7	
h. 45 a.	Wijshagen, Op-Glabbeek, Asch-en-Campine et Genck.	8, 9, 10.	
h.	Genck, Zonhoven et Houthaelen.	»	Dem. non affichée.
h. 50 a.	Asch-en-Campine, Genck, Sutendael, Op-Grimby et Mechelen-sur-Meuse.	11.	
h. 85 a.	Genck et Sutendael.	12.	
h.	Houthalen, Meuwen, Wijshagen, Op-Glabbeek, Asch et Genck.	13.	
h. 50 a.	Meuwen, Wijshagen, Genck et Houthaelen.	14.	
h. 72 a.	Genck.	15.	
h. 56 a.	Hasselt, Zonhoven et Zolder.	16 et 26.	
h 90 a.	Heusden, Houthaelen et Zonhoven.	17.	
h. 93 a.	Hasselt, Houthaelen, Genck et Zonhoven.	18.	

1902, a été mis à jour, ainsi que la carte, à la date du 15 janvier 1903.

N. D. L. R.

N^{os} D'ORDRE	NOMS DES DEMANDEURS	DATES DES DEMAND
XVII.	M. le baron Goffinet.	2 juillet 1902.
XVIII.	Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique.	14 juillet 1902.
XIX.	MM. le comte A. de Theux de Meylandt et consorts	26 juillet 1902.
XX.	Société anonyme des Charbonnages de Mariemont.	16 août 1902.
XXI.	Société anonyme des exploitants et propriétaires réunis pour exploration minière dans le Nord de la Belgique	20 août 1902.
XXII.	Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique.	10 octobre 1902.
XXIII.	Société Campinoise pour favoriser l'industrie minière, (Société anonyme).	11 octobre 1902
XXIV.	Demande annulée et remplacée par une autre.	»
XXV.	Société anonyme des Charbonnages de la Meuse.	3 décembre 1902
XXVI.	Société campinoise de Recherche et d'Exploitation de houille.	13 décembre 190
XXVII.	Société anonyme de Recherches minières dans la Campine limbourgeoise.	13 janvier 1903.
		PROVIN
I*a*.	Société « Kempische Vennootschap tot bevordering van mijnnijverheid. » (Société campinoise pour favoriser l'industrie minière.)	19 octobre 1902.
II*a*.	Comtesse et Comte de Mérode-Westerloo.	27 octobre 1902.
III*a*.	Société anversoise de sondages.	5 novembre 190

ENDUES MANDÉES	COMMUNES	INDICATIONS DES SONDAGES	Observations
h. 80 a.	Houthaelen et Helchteren.	19.	
h. 70 a.	Dilsen et Lanklaer.	20 et 21.	
h. 5 a.	Zolder, Heusden, Stockroye et Lummen.	22.	
h.	Coursel, Heusden, Zolder, Houthaelen et Helchteren.	23.	
h. 50 a.	Lanklaer, Stockheim, Meestwijk, Leuth, Eysden, Vucht et Mechelen.	24.	
h.	Lanklaer, Eysden, Vucht et Mechelen-sur-Meuse.	21.	
h. 47 a.	Tessenderloo, Quaedmechelen, Oostham, (p. de Limbourg), Vorst, Meerhout et Olmen (prov. d'Anvers.)	25.	Cette demande figure sous le n° 1 de la pr. d'Anvers.
»	»	»	
h. 47 a.	Lanklaer, Stockheim, Meestwijk, Leuth, Eysden, Vucht et Mechelen.		
h 70 a.	Beeringen, Pael, Lummen, Heusden et Coursel.	28.	
h. 85 a.	Pael, Tessenderloo. Quaedmechelen, Oostham et Beverloo.	29.	
ANVERS			
h. 47 a.	Oostham, Quaedmechelen, Tessenderloo (pr de Limbourg), Vorst, Meerhout et Olmen (pr. d'Anvers.)	25.	Cette demande figure sous le n° XXIII de la province de Limbourg.
h. 30 a.	Westerloo, Veerle, Herselt, Vaerendonck, Heel, Zoerle-Parwijs et Eynhout.	33.	
h. 51 a.	Heel, Moll et Meerhout.	35.	

VII

Carte indiquant les concessions demandées et les zones qui font l'objet du projet de M. Hanrez.

(Le tableau formant l'annexe VI complète la légende de cette carte. Ainsi qu'il a été dit, nous avons complété celle-ci par l'indication des concessions demandées en décembre et janvier, ainsi que des territoires réservés ou concédés dans le Limbourg hollandais). N. d. l. R.

VIII

Documents statistiques et législatifs

1°

Mines de houil

STATISTIQUE DE LA P

(Extrait du *Glück*

ANNÉES	Nombre de mines	Production — Tonnes	Valeur — Marks	Nombre d'ouvriers	Rendement moyen par ouvrier	Valeur à la tonne — Marks	La prod tion rep sente % de la prod totale l'empi allem
BASSIN DE LA HAUTE SILÉSIE							
1881-1890							
Etat	3	3,074,100	13,331,000	8,746	351	4 34	5.1
Mines privées . .	96	10,071,900	39,953,000	31,353	322	3 99	16.
Ensemble .	99	13,146,000	53,284,000	40,099	328	4 05	22.
1891							
Etat	4	3,867,100	24,774,000	12,842	301	6 41	5.
Mines privées . .	88	12,858,700	74,952,000	41,910	330	5 40	18.
Ensemble .	92	17,725,800	99,726,000	54,752	324	5 63	24.
1895							
Etat	2	4,027,700	23,248,000	12,025	335	5 77	5.
Mines privées . .	51	14 038,700	75,568,000	41,735	337	5 39	17.
Ensemble .	53	18,066,400	98,816,000	53,760	336	5 47	22.
1899							
Etat	3	5,105,100	34,402,000	14,432	354	6 74	5.
Mines privées . .	50	18,365,000	111,695,000	49,197	373	6 22	18.
Ensemble .	53	23,470,100	146,097,000	63,629	369	6 08	23
1900							
Etat	3	5,296,300	43,196,000	14,809	358	8 16	4.
Mines privées . .	54	19,486,300	139,373,000	55,462	351	6 08	17.
Ensemble .	57	24,782,600	182,569,000	70,271	353	6 37	22.

mandes

TION DE 1891 A 1900

1901).

NNÉES	Nombre de mines	Production — Tonnes	Valeur — Marks	Nombre d'ouvriers	Rendement moyen par ouvrier	Valeur à la tonne — Marks	La production représente % de la production totale de l'empire allemand
BASSIN DE LA SAAR							
31-1890							
. . . .	12	6,079,000	47,680,000	25,706	236	7 84	10.24
privées . .	19	830,500	6,945,000	4,665	178	8 36	1 40
Ensemble .	31	6,909,500	54,625,000	30.371	228	7 91	11.64
1891							
. . . . .	13	6,560,200	68,938,000	29,443	223	10 51	8.90
privées . .	22	1,105,900	11,811,000	5,925	185	10 70	1.50
Ensemble .	35	7,666,100	80,749,000	35,368	217	10 53	10.40
1895							
. . . . .	13	7,057,300	62,529,000	32.269	219	8 86	8.91
privées . .	18	1,352,400	11,648,000	7,141	190	8 70	1.72
Ensemble .	31	8,419,700	74,177,000	39,410	214	8 81	10.63
1899							
. . .	13	9,242,000	93,343,000	40,239	230	10 10	9.09
privées . .	15	1,423,000	13,699,000	7,610	188	9 63	1.40
Ensemble .	28	10,665,000	107,042,000	47.849	223	10 04	10 49
1900							
. . . . .	13	9,627,700	112,133,000	42.414	227	11 65	8.81
privées . .	14	1,509,000	16,869,000	8,433	180	11 20	1.39
Ensemble .	27	11,136,700	129,002,000	50,847	219	11 58	10.20

2° PRUSSE

MINES, USINES

ANNÉES 1880-81, 1884-85, 1

Extrait du *Statistisches H*

OBJETS	1880-81	188
Renseignements généraux		
Nombre des établissements	73	
Production. Tonnes	8,639,985	10,58
Valeur	82,311,723	95.60
Ouvriers	43,525	5
Bénéfices	12,690,433	13.70
Ils se décomposent en :		
A. **Mines de toutes espèces**		
Nombre	48	
Extraction	8,444,701	10.39
Valeur	62,212,767	72.92
Ouvriers	38,858	4
1) *Charbon :* Nombre	18	
Production	7,652,494	9,56
Valeur	50,563,054	61,70
Ouvriers	31,787	3
2) *Lignite :* Nombre	8	
Production	373,976	35
Valeur	1,160,199	1.11
Ouvriers	897	
3) *Fer :* Nombre	13	
Production	95,357	11
Valeur	717,875	96
Ouvriers	749	
4) *Zinc, plomb, cuivre, argent et soufre :*		
Nombre	6	
Production	61,132	7
Valeur	7,284,193	6,32
Ouvriers	4,721	
5) *Salines :* Nombre	3	
Production	261,742	28
Valeur	2,487.446	2.81
Ouvriers	704	

PRUSSE

INES DOMANIALES

92, 1894-95, 1895-96 ET 1900

Preussischen Staat.

90-91	1891-92	1894-95	1895-96	1900 (¹)
69	69	71	70	64
754.060	12,117,986	12,141,483	12,798,081	16,815,064
146,235	136,156,818	116,273,391	123,264,823	210,853,647
56.375	57.939	57,009	58,942	72,727
464,383	17,112,635	15,024,915	19,440,106	41,309,901
46	46	48	47	43
540.553	11,901,635	11,937,897	12,595.877	16,578,729
589,411	110,066,711	96,766,501	102,977,409	180,740,410
50,856	52,429	51,755	53,662	67,178
18	18	17	17	17
590,981	10,935,294	11,070,302	11,737,375	15,469,593
387,017	97,002,620	85,874,492	91,350,630	162,206,912
43,877	45,472	45,001	46,996	60,338
8	8	8	8	8
430,258	429,551	380,466	375,198	463,024
361,286	1,380,797	1,169,785	1,181.573	1,444,116
768	793	699	702	648
12	12	15	14	12
111,474	108,094	95,828	74,631	87,172
975,777	840,893	731,513	558,408	970,431
921	828	748	694	596
5	5	5	5	5
77,038	78,213	83,951	85,547	97 754
493,269	6,969,085	5,497.019	6,051,981	10,267,598
4,269	4,323	4,313	4,321	3.958
3	3	3	3	5
330,802	350,483	307,350	323,126	461,186
472,062	3,873,316	3,493,692	3,834,817	5,851,318
1,021	1,013	994	949	1,638

sultats de 1900 sont extraits du rapport officiel du 7 décembre 1901 sur l'exploitation des
ıaniales.

OBJETS	1880-81	1884-8
***B.* Usines métalliques**		
Nombre	13	
Production	57,564	68,2
Valeur	15,915,536	18,588,3
Ouvriers	2,836	3,1
1) *Fer* :		
Nombre	5	
Production	25,385	27,7
Valeur	3,122,930	3,467,7
Ouvriers	1,249	1,3
2) *Plomb, argent et autres* :		
Nombre	8	
Production	32,179	40,5
Valeur	12,792,606	15,120,6
Ouvriers	1,587	1,7
***C.* Salines**		
Nombre	6	
Production	122,888	110,5
Valeur	2,960,842	2,635,8
Ouvriers	933	8
***D.* Carrières**		
Nombre	6	
Production	14,832	14,6
Valeur	1,222,578	1,450,1
Ouvriers	898	9

-91	1891-92	1894-95	1895-96	1900
12	12	12	12	12
,867	78,473	70,928	68,222	96.419
,841	20,703,933	14,830,999	15,709,388	(1)24.892,325
,627	3,507	3,458	3.517	3,711
5	5	5	5	5
,387	36,068	24.500	21,768	44,024
1,533	5,094,309	3,880,237	3,553,298	6,586,020
,600	1,573	1,566	1,651	1,871
7	7	7	7	7
1,480	42,405	46,428	46.454	52,395
,308	15,609,624	10,950,762	12,156,090	(2)18,306.305
2.027	1,934	1,892	1,866	1,840
6	6	6	6	6
5,095	119,573	118,900	117,508	123,689
1,720	3,070,898	3,091,543	3,055,193	3,326,687
878	916	802	801	838
5	5	5	5	3
7,545	18,305	13,758	16,474	16,227
0,263	2,315.276	1,584,348	1,522,833	1,894,225
1,114	1.087	994	962	898

,724,821 valeur or et argent.

3° **AUTRICHE**

(Extrait de l'OESTERREICHISCHE STATISTIK, 4me partie).

MINES DOMANIALES

		1893	1894	1895	1896	1897	1898
Mines de charbon	Recettes	1.383.112	1.405.010	1.502,975	1,596,228	1,753,376	1.738,538
	Dépenses	1.046.915	1,214,250	1,234,871	1.150,942	1.156,369	1,173.485
	Excédent	+ 336.197	+ 190,760	+ 268,104	+ 445,286	+ 597,007	+ 565.053
Autres mines (Salines non comprises)	Recettes	6,171,257	5,688,149	5,559,507	5,863,703	5,285,412	4,819,096
	Dépenses	5.563.428	5,497,799	5,340,610	5,275,542	5,391.792	5.457,134
	Excédent	+ 607,829	+ 190.350	+ 218,897	+ 588,161	— 106,380	— 638,038
Ensemble	Recettes	7,554,369	7,093,159	7,062,482	7.459,931	7,038,788	6,557,634
	Dépenses	6,610.343	6.712.049	6,575,481	6.426,484	6,548,161	6,630,619
	Recettes	+ 944,026	+ 381,110	+ 487,001	+1,033.447	+ 490.627	— 72,985

IX

Conclusion de M. l'Ingénieur TRASENSTER, député de Liége et ancien professeur à l'Université de cette ville, sur la question de l'exploitation par l'Etat des mines de la Campine.

CONCLUSION

Pour me résumer, il existe dans la Prusse Rhénane et la Westphalie deux grands bassins houillers : le bassin de la Rühr qui a été, jusqu'ici, exclusivement exploité par l'industrie privée, et le bassin de la Sarre, qui l'est presque entièrement par l'Etat prussien.

De l'étude comparée de ces deux bassins, je conclus que l'exploitation privée de la Rühr l'emporte, sous tous les rapports, sur celle du bassin de la Sarre.

Au point de vue des consommateurs, le développement de l'extraction a été trois fois plus rapide en Westphalie qu'à Sarrebrück : grâce à ce développement rapide, les fluctuations de prix ont été beaucoup moins importantes dans le bassin exploité par l'industrie privée que dans celui monopolisé par l'Etat : de 1896 à 1901 les prix ont augmenté de fr. 4-58 dans la Sarre, de fr. 2-50 seulement dans la Rühr, où ils sont restés de 4 à 5 francs plus bas qu'à Sarrebrück.

Au point de vue de la main-d'œuvre, la situation est également beaucoup plus avantageuse dans la Rühr, où les salaires ont haussé de 28 p. c. alors qu'ils augmentaient de 8 p. c. seulement dans la Sarre. En 1900, le salaire annuel des ouvriers de l'Etat prussien est resté inférieur de 360 francs à celui des ouvriers de l'industrie privée de la Rühr : la part de la main-d'œuvre atteint ici 60 p. c. de la valeur produite contre 40 p. c. seulement dans les mines de l'Etat prussien.

Si l'on se borne à considérer ces deux grands intérêts, celui du public et celui de la classe ouvrière, on constate qu'en 1900 l'industrie privée de la Rühr a réussi à vendre son charbon 4 francs moins cher que l'Etat industriel, tout en payant 360 francs de salaire en plus à chaque ouvrier. Cette différence n'est due que pour une très faible part au rendement un peu plus élevé de la main-d'œuvre dans la Rühr, où par contre le fonçage des puits présente beaucoup plus de difficultés.

La raison principale de la différence des résultats réside dans la cherté de l'exploitation par l'Etat et la fiscalité de l'Etat prussien qui prélève un impôt de consommation de fr. 1-62 par tonne, 370 francs par ouvrier contre un bénéfice de fr. 0-83 par tonne, 145 francs par ouvrier retenu par l'industrie charbonnière belge, si attaquée à ce point de vue par les admirateurs du système prussien.

A ceux qui objectent que le bénéfice ou plutôt l'impôt indirect de fr. 1-62, prélevé par le fisc prussien sur le consommateur, n'est pas à dédaigner au point de vue du Trésor public, je ferai observer que cette situation est due aux conditions géologiques, géographiques et politiques toutes spéciales du bassin de la Sarre. A ce triple point de vue, aucune analogie n'existe entre la Sarre et la Campine.

Sous le rapport géologique, d'abord, le terrain houiller affleure dans les domaines de l'Etat prussien ; l'exploitation a pu y commencer par galerie, il y a

plus d'un demi-siècle, avec des capitaux réduits. Les installations ont été développées au moyen des bénéfices avec une très faible mise de fonds initiale, condition exceptionnellement avantageuse pour les finances publiques.

Dans le bassin de la Campine, par contre, il y a à traverser un minimum de 500 mètres de morts-terrains et de morts terrains difficiles : l'alea est grand et les capitaux de premier établissement seront considérables et longtemps improductifs.

Au point de vue géographique, le bassin de la Sarre est également privilégié : c'est un bassin isolé de toutes parts. Le bassin concurrent le plus rapproché, celui de la Rühr, est distant de 350 kilomètres. Il ne se trouve pas d'autre bassin dans l'Allemagne du Sud ; et vers l'Est, on ne rencontre que la concurrence très lointaine des houillères de Saxe et de Bohême : le gouvernement prussien exerce dans ces régions un véritable monopole ; il peut fixer les prix à sa guise et, par conséquent, réaliser des bénéfices certains. C'est donc là une condition tout à fait exceptionnelle et que le gouvernement belge ne rencontrerait pas en Campine.

Le bassin de la Campine se trouve à une faible distance de la principale bande houillère du continent européen, qui s'étend de Valenciennes jusqu'à la Rühr en passant par Mons, Liége, Aix-la-Chapelle, et il se trouve à une très faible distance aussi des ports de mer, où il trouvera la concurrence des charbons anglais. Enfin, vers l'Est, un vaste bassin encore inexploité reconnu par de nombreux sondages s'étend sur les deux rives de la Meuse de Maestricht à Venloo et se prolonge jusqu'au Rhin, en face de Ruhrort ; il se trouve, semble-t-il, dans des conditions plus favorables que la Campine au point de vue de l'épaisseur des morts-terrains.

De divers côtés donc le bassin de la Campine est exposé à une concurrence très vive, qui ne permettrait pas de fixer arbitrairement les prix et de les maintenir toujours à un niveau rémunérateur comme a pu le faire pour le bassin de la Sarre le fisc prussien, à l'abri d'un véritable monopole géographique.

Au point de vue économique, le bassin de la Campine se trouve plutôt, à première vue, dans des conditions comparables à celles du bassin de la Rühr, abstraction faite de la richesse de la formation, sur laquelle on ne peut encore se prononcer.

Or, je rappellerai que, lors de la discussion à la Chambre prussienne du projet d'achat de concessions en Westphalie, le Ministre von Mœller a constaté que les exploitants de la Rühr ont retiré de leur industrie pour les vingt premières années d'activité, de 1860 à 1880, un revenu moyen de 1 1/4 à 1 1/2 %. Quant aux dix années suivantes, le dividende moyen des Sociétés anonymes de la Rühr a été d'environ 3 %. Ce n'est que depuis dix ans que les résultats de cette industrie ont été rémunérateurs. Il a fallu attendre pour cela trente ou quarante ans, et encore cette période rémunératrice n'a-t-elle été réalisée que grâce à la constitution de syndicats de vente très puissants, groupant toute la production de houille et de coke, réglementant à la fois l'extraction et les prix.

Une troisième différence qui a aussi son importance, c'est que le bassin de la Sarre se trouve en Prusse, c'est-à-dire dans un pays d'autorité, de discipline et de fortes traditions administratives.

C'est un leurre de croire qu'on pourrait réaliser ou plutôt imiter en Belgique les institutions qui sont possibles en Prusse et qui y fonctionnent d'une façon plus ou moins satisfaisante.

En résumé, que je me place au point de vue de l'intérêt des consommateurs, de la classe ouvrière ou de l'intérêt du Trésor, j'estime que l'exploitation directe ou indirecte du bassin houiller de la Campine par l'Etat doit être repoussée.

Seule, l'industrie privée aura assez de ressources et d'initiative pour en assurer le développement si on ne l'accable pas de charges légales ou fiscales, venant s'ajouter aux difficultés naturelles très sérieuses qu'elle aura à surmonter.

Les risques sont tels que seule une concession de très longue durée, sinon perpétuelle, est de nature à tenter les capitalistes sérieux.

Le point essentiel à considérer, lors de l'octroi des concessions, sera la capacité technique et financière des demandeurs, les garanties qu'ils présenteront quant à la mise à fruit effective de gisements.

La question est très grave pour l'avenir de toutes nos industries, spécialement de l'industrie métallurgique, qui ne trouve plus en Belgique les quantités voulues de charbon à coke.

Le développement rapide du bassin de la Campine est, pour nos industries, une question vitale, et à ce point de vue l'initiative privée offre beaucoup plus de garanties que l'action forcément timide et lente de l'État ou que les expérimentations risquées préconisées par les inventeurs de systèmes plus ou moins utopiques.

P. TRASENSTER.

ANNEXE

Extraits de la Statistique officielle des mines prussiennes.

Salaires dans les mines de la Westphalie (industrie privée)

Inspection de Dortmund (Bassin de la Rühr).

ANNÉES	EXTRACTION	VALEUR	NOMBRE D'OUVRIERS	SALAIRE ANNUEL
	Tonnes	Mark par tonne		Mark
1891	37.402,494	8.38	138.739	1086
1892	36,853.502	7.38	142,247	976
1893	38.613.146	6.42	146,440	946
1894	40.613.073	6,38	152,656	961
1895	42,145,744	6.66	154,702	968
1896	44,893,304	6.77	161,870	1035
1897	48.423,987	7.04	176.101	1128
1898	51,001,551	7.32	191,847	1175
1899	54,641.120	7,66	205.106	1255
1900	59,618,900	8.54	226,902	1332
1901	58.447,657	8.77	243,926	1224

Salaires dans les mines domaniales de la Sarre.

Inspection de Bonn, district de Trèves (Bassin de la Sarre)

ANNÉES	EXTRACTION	VALEUR	NOMBRE D'OUVRIERS	SALAIRE ANNUEL
	Tonnes	Mark par tonne		Mark
1891	6,552,024	10,54	29.568	1137
1892	6,393,180	9.97	30,771	1042
1893	6,024,628	9,13	28.494	925
1894	6,722.907	8,84	31,938	921
1895	7,023,227	8,88	32,371	929
1896	7,820,722	8,96	34,209	966
1897	8,358,413	9,24	35.961	982
1898	8,883,057	9,44	37.594	1015
1899	9,126,788	10,09	39.693	1019
1900	9,491,380	11,63	41,811	1044
1901	9,460,192	12,63	43,465	1042

X

Loi hollandaise du 19 juin 1845 concernant la cession temporaire de la direction et de la jouissance des mines de houille domaniales de Kerkraede.

Nous, GUILLAUME II, par la grâce de Dieu, Roi des Pays-Bas, Prince d'Orange-Nassau, Grand-Duc de Luxembourg, etc., etc.,

A tous ceux qui la présente verront ou entendront lire, Salut, faisons savoir :

Ayant pris en considération qu'il importe, tant dans l'intérêt des revenus du Trésor que dans celui de la prospérité générale, que faculté nous soit donnée de céder temporairement aux concessionnaires d'un chemin de fer de Maestricht vers la frontière prussienne avec embranchement vers les mines de houille domaniales de Kerkraede, la direction et la jouissance de ces mines.

Nous avons approuvé (le Conseil d'Etat entendu et de commun accord avec les Etats généraux) et nous approuvons ce qui suit :

ART. 1er. — La direction et la jouissance des mines de houille domaniales sises à Kerkraede, des bâtiments, des appareils à vapeur et autres lui appartenant ou qui y sont en usage en tant que propriété de l'Administration des domaines, peuvent être cédées par Nous aux futurs concessionnaires d'un chemin de fer de Maestricht vers les frontières prussiennes avec embranchement vers les mines précitées pour un terme de nonante-neuf ans dès le moment et d'après la manière à déterminer plus spécialement entre Notre Ministre des Finances et les concessionnaires.

ART. 2. — Cette cession aura lieu aux conditions suivantes :

a) Du produit des mines précitées les concessionnaires paieront annuellement à la Caisse de l'Etat, une somme de 5,000 florins quand le produit net se montera à plus de 60,000 florins et, en outre, la moitié du produit net lorsqu'il dépassera 65,000 florins ;

b) Pour la fixation du produit net, il ne sera tenu compte ni des capitaux versés, ni des amortissements, ni des intérêts, ni des frais résultant de la construction de nouveaux bâtiments et de l'achat d'appareils à vapeur et autres ;

c) A l'échéance du terme ci-dessus, les mines de houille reviendront à l'Etat avec tout ce qui leur appartient : bâtiments, appareils à vapeur et autres, matériel et provisions de charbons; de même reviendra à l'Etat, l'embranchement du chemin de fer vers la mine avec les bâtiments, appareils à vapeur et autres, wagons et autre matériel, le tout en bon état et sans aucune indemnité ;

d) Il sera établi aux frais des concessionnaires une surveillance convenable pour assurer l'exploitation régulière de la mine.

Mandons et ordonnons que la présente soit publiée au *Moniteur* et que tous les Départements, etc.

Donné à La Haye, le 19 juin 1845,
WILLEM.

Par le Roi :
Le Directeur du Cabinet du Roi,
A. G. A. VAN RAPPORD.

Publiée, le 21 juin 1845.
Le Directeur,
A. G. A. VAN RAPPORD.

Versements faits au Gouvernement :

En 1901 pour 1900 . . .	fl.	92,073 85
En 1902 pour 1901 . . .	»	95,843 06
En 1903 pour 1902 . . .	»	100,000 »

CONVENTION

Article premier. — En vertu de la loi du 19 juin 1845 (*Moniteur*, n° 29), il est cédé et il est transféré par la présente à et en faveur de la Société précitée du Chemin de fer de Maestricht à Aix-la-Chapelle, ayant son siège à Maestricht, la direction et la jouissance des mines de houille domaniales de Kerkraede indiquées au plan annexé à la présente convention, avec tous les bâtiments, appareils à vapeur et autres appartenant au service de ces mines, ainsi que tous les droits que l'Etat néerlandais possède sur ces mines et qui découlent du traité de délimitation du 16 juin 1816 ; cette cession et ce transfert auront lieu pour un terme de nonante-neuf ans à prendre cours le jour où aura été versée par la Société précitée, au bureau de l'agent du Conseil d'Etat du Ministère des Finances, à Amsterdam, une somme de cinq fois 100,000 florins (500,000), en titres de dette nationale, portant intérêt de 4 % et représentant nominalement l'import précité.

La Société conserve cependant la faculté de pouvoir retirer ses titres même en dehors du cas stipulé à l'article 7, moyennant versement, chez l'agent précité, d'un montant égal en argent, papiers de banque ou papiers monnaie.

. . . .

Art. 10. — A l'échéance de ce terme de nonante-neuf ans, les mines de houille précitées de Kerkraede reviendront à l'Etat avec l'étendue qui a été fixée au plan annexé à la présente convention, ou telles qu'elles s'étendent en vertu du traité de délimitation précité du 16 juin 1816, avec les terres, bâtiments, appareils à vapeur et autres, avec tout le matériel, les approvisionnements de charbon et les magasins de Kerkraede et de Rolduc actuellement existant ou existant lors de la rétrocession, sans aucune exception ; les mines seront en bon état d'exploitation ; les terres et les bâtiments bien entretenus ; les appareils à vapeur et autres en état d'être mis en usage et sans défauts.

L'embranchement précité du chemin de fer vers les mines deviendra en même temps la propriété de l'Etat avec tous les bâtiments, appareils à vapeur et autres, wagons et autre matériel y appartenant, le tout en bon état.


La rétrocession et le transfert convenus au présent article auront lieu sans aucune indemnité à la société ou à ses ayants droit.

Art. 11. — Même rétrocession et transfert à l'Etat auront lieu, dans le cas où la société ou ses ayants droit abandonneraient l'exploitation du chemin de fer de Maestricht vers les frontières prussiennes.

Art. 12. — Il sera versé par la société précitée à la caisse de l'Etat, pour autant que le produit net de la mine dépasse annuellement 60,000 florins, une somme de 5,000 florins, ainsi que la moitié du produit net supérieur à 65,000 florins ; sont considérés comme produit net les 35 p. c. du produit des charbons vendus, pris sur le carreau de la mine, ce qui fait que pour les charbons transportés par chemin de fer, le prix perçu au lieu d'arrivée sera diminué des frais de transport et autres résultant de la vente.

Art. 13. — S'il a été extrait par an plus de 45,000 tonnes de charbon, y compris le charbon consommé par les appareils à vapeur et autres installations servant à l'usage immédiat de la mine, du produit de ce surplus et conformément à la stipulation du présent article, il sera fait une ristourne à l'Etat de 17 1/2 p. c.

. . . .


LÉGENDE
Limites d'Etats
id de Provinces
Domaine de l'Etat
Zones réservées par le Projet de Mr le Sénateur Hanrez (H1 H'1-H2 H'2-H3 H'3 : limites rectifiées d'après les indications de Mr Hanrez)
Concessions demandées
Sondages
Chemins de fer
Routes
Voies navigables
Echelle : 1 à 160.000
0k. 5k. 10k. 15k. 20 Kilom.
2e Zone projet Hanrez
1ere Zone projet Hanrez
Zone réservée par l'Etat hollandais
Zone Houillère
NORD
Bergen-op-Zoom
Zundert
Baerle Nassau
Hoogstraeten
Wortel
Merxplas
Brecht
St Léonard
Turnhout à Anvers
Oostmalle
TURNHOUT
Canal d'embranchement
Helmond
EINDHOVEN
Hulst
Doel
Brasschaet
Escaut
ANVERS
Santhoven
Nylen
Hérenthals
Canal de la Petite Nethe
Kessel
Grande Nethe
Lierre
Norderwijck
Tongerloo
Westerloo
Meerhout
Westmeerbeek
Moll
Baelen
Camp de Beverloo
Lommel
Overpelt
Canal du Nord
Ruremonde
Maeseyck
Stevensweert
Sittard
Heinsberg
St Nicolas
Termonde
Malines
Rupel
Canal de Willebroeck
Vilvorde
BRUXELLES
Louvain
Aerschot
Diest
Sichem
Testelt
Démer
Dyle
HASSELT
LOUVAIN
Tirlemont
St Trond
TONGRES
Wavre
Jodoigne
Ottignies
Hannut
WAREMME
LIÈGE
Visé
Herve
Aubel
AIX-LA-CHAPELLE
MAESTRICHT
Valkenburg
Heerlen
Kerkrade
Canal de Liége à Maestricht
Lanaeken
Bilsen
Hoesselt
Mechelen
Solendael
Meuwen
Gruitrode
Opoeteren
Stockheim
Eysden
Beeringen
Zolder
Zonhoven
Genck
As
LIMITE EST
LIMITE OUEST
PROJET HANREZ
NNE

Art. 20. — Le Roi nommera un commissaire chargé de veiller au maintien des stipulations de la présente convention, à la stricte exécution du règlement sur les mines et à l'exploitation régulière des mines domaniales. Le traitement de ce commissaire, dont le maximum est fixé à 1,200 florins, sera supporté par la société et lui sera payé trimestriellement contre délivrance de quittance par le commissaire.

Art. 21. — Toute convocation à une assemblée de la direction dans laquelle il sera question des intérêts de la mine, sera portée à la connaissance du commissaire du Roi et de la même manière que cela a lieu pour les membres de la direction, afin que le commissaire puisse assister, si cela lui convient, à cette réunion. L'oubli de cette information ferait que les sujets traités seraient rappelés à la prochaine réunion.

XI

Note complémentaire de M. FINET.

BUT A ATTEINDRE

Dans toutes les discussions qui ont eu lieu, soit à la Chambre, soit dans la presse, au sujet des charbonnages futurs, on a beaucoup discuté sur le collectivisme, ou l'anticollectivisme, sur les risques que présente l'industrie charbonnière ou les bénéfices à en réaliser, mais on est loin d'être d'accord sur le but à atteindre.

C'est pourtant là le premier point à régler ! De la part des demandeurs en concession, ce but est tout naturel : faire une bonne affaire. Mais, quand on discute la question de l'intérêt général, il y a diversité d'opinions quant à la détermination du caractère de cet intérêt général.

Les uns, évaluant d'une manière plus ou moins arbitraire les bénéfices réalisés par les charbonnages actuels, prétendent que l'Etat peut et doit réaliser des bénéfices analogues en Campine. Rien d'étonnant, d'ailleurs, à ce que cette idée soit mise en avant, puisque nous voyons toutes nos administrations publiques, quand elles exercent un monopole industriel (distribution d'eau, de gaz, concessions de tramways, etc.), en faire des sources de revenus, sans songer qu'on frappe la salubrité publique en imposant l'eau, la lumière et le chauffage en imposant le gaz, le transport de la classe ouvrière en imposant les tramways, etc.

Nous ne sommes pas d'accord avec ceux qui revendiquent pour l'Etat de semblables bénéfices.

Ce que doit poursuivre l'Etat, ce n'est pas le lucre, car si tel est son but, il est bien inutile qu'il devienne propriétaire de charbonnages ; il suffit qu'il mette un impôt sur toute tonne de charbon extraite ou qu'il augmente la redevance des mines ou encore qu'il mette un impôt de fr. 1-25 sur chaque tonne de charbon exporté, comme font les Anglais.

Nous citerons comme exemple l'alcool.

L'Etat ne le fabrique pas ; il n'a pas immobilisé un franc pour exercer cette industrie et pourtant l'alcool rapporte plus à l'Etat et au fonds communal que ne rapportent, année moyenne, tous les charbonnages du pays tous ensemble, à leurs propriétaires.

Mais ce n'est pas là le but qu'il faut rechercher : si l'impôt sur l'alcool est un bon impôt, l'impôt sur le charbon est indéfendable.

Une thèse qui s'est fait jour également et qui a les sympathies de beaucoup d'esprits éclairés, c'est que l'Etat, grand consommateur de charbon, doit devenir concessionnaire de charbonnages pour s'assurer, au prix de revient, ses propres besoins.

Cette idée, pas plus que la précédente, ne résiste à l'examen.

L'Etat représente la collectivité, il doit légiférer pour tous lorsqu'il s'agit d'une matière première nécessaire à tout le monde, et non en vue de l'industrie qu'il exerce lui-même, sans se soucier des autres industries.

L'Etat par son armée est le plus grand consommateur de froment et d'avoine ; songe-t-il pour cela à traiter ces denrées d'une manière spéciale qui le concerne, sans se demander si les particuliers pourront vivre ?

C'est précisément parce qu'il est le plus grand consommateur de houille, qu'il a déjà, comme tel plus d'influence sur les producteurs que nul autre industriel ; en outre, par ses chemins de fer qui vont à chaque extrémité du pays, il peut recevoir les charbons étrangers à des prix de faveur, puisqu'il les transporte lui-même ; enfin, à une hausse injustifiée du charbon, il peut répondre par un surélèvement

du tarif de transport des charbons exportés et il aura l'approbation de tout le monde, sauf des charbonniers. Le supplément de recettes qui résultera de ce seul relèvement du tarif peut compenser le dommage que cette hausse injuste pourrait lui causer.

Non ! l'Etat consomme environ 5 o/o de la houille extraite en Belgique, ce n'est pas seulement pour ces 5 o/o qu'il doit légiférer; c'est pour les 95 o/o consommés par tout le monde, tant en usage domestique qu'en usage industriel ; or, que faut-il faire pour ces consommateurs-là :

Deux choses :

1o Que la tonne de houille puisse être amenée sur le carreau de la mine au moindre prix possible ;

2o Que cette houille ne soit pas monopolisée par une infime minorité de citoyens, mais qu'elle soit livrée aux consommateurs en subissant la loi de l'offre et de la demande, comme toutes les marchandises.

Voilà, selon nous, la solution qu'on doit chercher à obtenir dans l'élaboration de la loi pour la mise en valeur des mines de houille en Campine.

Th. FINET.

COUPES

DES

SONDAGES DE LA CAMPINE

En vue de faciliter l'intelligence et l'interprétation des sondages en ce qui concerne les morts-terrains, nous croyons utile d'indiquer à quels étages géologiques semblent appartenir les terrains recoupés.

Pour un certain nombre de sondages la détermination géologique des assises avait été déjà faite par divers géologues.

Pour d'autres, aucune détermination de ce genre n'avait jusqu'ici été réalisée. A notre demande, M. Mourlon, directeur du *Service géologique*, a bien voulu entreprendre cette tâche dont il a confié l'exécution à MM. Ch. Lejeune de Schiervel et M. de Brouwer, attachés au dit *Service*.

Il va de soi que vu la rareté des échantillons qui ont pu être soumis à l'examen, vu aussi l'incertitude qui règne au sujet des échantillons eux-mêmes et qui est la conséquence inévitable de la rapidité avec laquelle la plupart des sondages ont été exécutés, la plus grande réserve s'impose, ainsi que ces Messieurs le font eux-mêmes ressortir en note, quant à cette détermination qui, sans aucun doute, est sujette à revision.

Cette revision ne pourra être faite sérieusement que lorsque de nouveaux sondages, pratiqués spécialement dans le but de l'étude des *morts-terrains*, auront été exécutés, ou encore lorsque les puits eux-mêmes seront en fonçage...

si toutefois le système de fonçage adopté permet un examen complet des roches recoupées, ce qui ne sera vraisemblablement pas toujours le cas.

Il y a aussi des réserves à faire en ce qui concerne les couches de houille recoupées; on sait combien la détermination exacte de l'épaisseur et de la composition d'une couche de houille est difficilement établie par un sondage; on sait aussi et on l'a déjà fait maintes fois remarquer, — M. Kersten, dans la note publiée dans la présente livraison, signale aussi cette difficulté, — combien sont sujettes à caution les analyses de charbons ainsi recueillis sans que des précautions minutieuses aient toujours été prises pour éviter les causes d'erreur.

Nous croyons cependant que tels qu'ils sont donnés, les résultats des recherches importantes et déjà nombreuses faites dans la Campine sont utiles à connaître et que leur publication est de nature à rendre des services à nos hommes de science et à nos industriels.

Nous rappellerons que la position de chacun des sondages est figurée sur la carte formant l'annexe VII du rapport de M. Em. Dupont et ci-dessus reproduite.

Le Comité Directeur.

—

SONDAGE N° 1 à ASCH (Côte + 74)

Nouvelle Société anonyme de Recherches et d'Exploitation.

Détermination géologique (1).	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moséen	Terre végétale	0.40	0.40	
	Sable gris	0.70	1.10	
	Tourbe	0.50	1.60	
	Sable jaune	1.20	2.80	
	Gravier	5.40	8.20	
	Sable jaune grossier	2.00	10.20	
Poederlien	Sable gris	12.30	22.50	

(1) En mettant en regard du journal de forage les déterminations géologiques des terrains traversés, nous n'avons pas eu en vue de faire œuvre scientifique. Il eut fallu pour un travail de ce genre avoir à sa disposition une série d'échantillons nombreux et recueillis avec soin. Tel n'a malheureusement pas été notre cas; même, pour plusieurs des coupes publiées ici, nous n'avons pas eu entre les mains un seul échantillon. Toutefois, ces délimitations d'étages et d'assises géologiques, bien qu'approximatives, ne sont pas sans une certaine utilité. Remarquons, en effet, que la plupart des forages de recherches furent dirigés par des *Bohrmeister* allemands. Habitués à travailler en Westphalie, leurs carnets marquent en plusieurs points une tendance à retrouver en Belgique, les terrains qu'ils ont traversés dans le grand bassin allemand. Une coupe basée sur de telles données induirait en erreur le lecteur non prévenu.La mise en regard de l'âge des terrains lui permettra de retrouver dans la légende officielle de la carte géologique, la véritable composition de ce terrain qui diffère parfois très sensiblement de celle indiquée par le foreur. Pour faciliter cette recherche, nous publions en annexe, pour chaque terrain mentionné, et même pour quelques autres qu'il peut être utile de se remémorer, la définition adoptée par la Commission de la carte géologique de Belgique.

On remarquera que chaque étage est divisé en sous-étages et en assises, par exemple : le Rupélien en R1 (*a, b, c, d*) et R2 (*a, b, c, d*). Toutes ces assises ne sont pas nécessairement représentées simultanément en un point, l'une ou l'autre et même plusieurs à la fois peuvent venir à manquer.

D'une manière générale on peut retenir que, pour la partie du pays où sont localisés les quinze sondages publiés ici :

Le Moséen comprend des sables blancs et jaunâtres, des argiles plastiques, des sables grossiers avec gravier, cailloux de silex et de roches primaires;

Le Poederlien, le Diestien et le Boldérien sont sableux;

Le Rupélien comprend une masse épaisse d'argile plastique (argile de Boom) surmontant une couche moins importante de sables aquifères;

Le Tongrien est argileux;

Le Landenien présente, comme le Rupélien, une masse argileuse et des sables aquifères sous-jacents;

Le Heersien se compose d'une masse assez épaisse de marne blanche et de quelques mètres de sable gris aquifère;

Enfin, la série crétacée (Maestrichtien et Sénonien) commence par des alternances de calcaire et de marne, pour se terminer avec des sables glauconifères et des sables jaunes.

Service géologique.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Diestien.	Sable brun . . .	2.50	25.00	
	Lignites . . .	7.00	32.00	
	Sable gris . . .	67.50	99.50	
Boldérien	Sable vert . . .	64.50	164.00	
Rupélien	Argile verte . .	40.00	204.00	
	Sable vert fossilifère .	4.00	208.00	
	Argile verte . .	23.00	231.00	
	Sable vert . . .	4.00	235.00	
Tongrien et Landenien	Argile grise . .	75.50	310.50	
Landenien	Sable gris . . .	18.50	329.00	
Heersien	Calcaire gris . .	41.50	370.50	
	Sable vert foncé . .	4.00	374.50	
Crétacé (1)	Calcaire gris dur. .	50.00	424.50	
	Id. tendre .	35.50	460.00	
	Marne grise dure .	64.00	524.00	
	Sable vert foncé . .	5.00	529.00	
	Sable gris . . .	3.20	532.20	
		Terrain	houiller.	
	Grès	8.80	541.00	Mat. volat. 37.99 %
	Couche . . .	**1.20**	**542.20**	(2)
	Schistes . . .	4.50	546.70	
	Grès	2.40	549.10	
	Schistes . . .	2 30	551.40	
	Veinette . . .	*0.20*	*551.60*	
	Schistes . . .	7.60	559.20	
	Grès	2.50	562.70	
	Schistes . . .	5.00	567.70	
	Veinette . . .	*0.10*	*567,80*	
	Schistes . . .	6.25	574.05	
	Veinette . . .	*0.25*	*574.30*	
	Schistes . . .	1.25	575.55	

(1) Vu l'absence complète d'échantillons, il est difficile de différencier les niveaux géologiques. Toutefois on peut dire que le Maestrichtien et le Sénonien sont représentés, ce dernier peut être avec ses quatre assises.

(2) Le pourcentage en matières volatiles est établi sur charbon pur, sans cendres. Cette observation s'applique aux sondages nos 1, 2, 3, 4, 7 et 13.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Couche . . .	**0.70**	**576.25**	Mat. volat. 37.89 o/o
	Schistes . . .	3.00	579.25	
	Grès	2.50	581.75	
	Schistes . . .	3.35	585.10	
	Couche . . .	**1.05**	**586.15**	Dont 0.75 de charb. Mat. volat. 36.37 o/o
	Schistes . . .	6.65	592.80	
	Couche . . .	**0.90**	**593.70**	Mat. volat. 34.98 o/o
	Schistes . . .	10.00	603.70	
	Grès	2.00	605.70	
	Schistes . . .	6.50	612.20	
	Grès	1.50	613.70	
	Schistes . . .	17.30	631.00	
	Veinette . . .	*0.10*	*631.10*	
	Schistes . . .	17.40	648.50	
	Couche . . .	**1.00**	**649.50**	Mat. volat. 34.00 o/o L'inclinaison des couches est très faible 2 à 3o

SONDAGE N° 2 à ASCH (Côte + 78).

Nouvelle Société anonyme de Recherches et d'Exploitation.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moséen	Terre végétale	0.30	0.30	
	Sable gris	5.00	5.30	
	Gravier	7.00	12.30	
Poederlien	Sable grossier blanc et gris	14.00	26.30	
Diestien	Sable brun, avec lignite	5.30	31.60	
	Sable gris	62.50	94.10	
Boldérien	Sable vert	58.00	152.10	
Rupélien	Argile verte	34.00	186.10	
	Sable vert	5.50	191.60	
	Argile grise	36.70	228.30	
Tongrien et Landenien	Sable vert	58.00	286.30	
	Argile grise	23.50	309.80	
Heersien et crétacé	Calcaire dur	138.50	447.30	
	Sable vert	1.20	448.50	
	Calcaire dur	14.50	463.00	
	Id. tendre	58.00	521.00	
		Terrain	houiller	
	Schistes	6.00	527.00	
	Grès	12.80	539.80	
	Couche	**1.05**	**540.85**	Mat. volat. 36.30 % Inclinaison 3 à 4°
	Schistes	1.00	541.85	
	Grès	1.40	543.25	
	Schistes	7.00	550.25	
	Grès	4.60	554.85	
	Veinette	*0.25*	*555.10*	
	Schistes	4.80	559 90	
	Couche	**0.50**	**560.40**	Mat. volat. 38.39 %
	Schistes	40.10	600.50	
	Couche	**2.20**	**602.70**	(En 5 lits) mat volat. 32.85 %
	Schistes	10.10	612.80	
	Couche	**0.70**	**613.50**	Dont 0 45 de charb. mat. volat. 34.00 %

(1) Voir la note relative au sondage n° 1.

SONDAGE N° 3 à OP-GLABBEECK (Côte + 66)

Nouvelle Société anonyme de Recherches et d'Exploitation.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moséen	Sable gris	4.50	4.50	
	Gravier	2.50	7.00	
Poederlien	Sable blanc.	5.50	12.50	
Diestien et Boldérien	Id. gris	69.50	82.00	
	Id. vert	46.50	128.50	
	Id. gris avec assise de marne	42.00	170.50	
Rupélien, Tongrien et Landenien	Marne bleue	12.50	183.00	
	Argile bleue	12 00	195.00	
	Banc très dur	0.50	195.50	
	Argile bleue	116.50	312.00	
Heersien et crétacé	Argile bleue avec banc de calcaire (marne?).	67.50	379.50	
	Calcaire dur	21.50	401.00	
	Calcaire dur avec banc de grès (silex?)	4.00	405.00	
	Marne dure.	144.50	549.50	
		Terrain houiller		
	Couche	**1.30**	**550.80**	Mat. volat. 45.38 %
	Schistes	4.50	555.30	
	Couche	**0 80**	**556.10**	Mat. volat. 42.10 %
	Schistes	34.00	590.10	
	Grès	7.00	597.10	
	Schistes	2.10	599.20	
	Couche	**2.15**	**601.35**	Dont 1m70 charbon; mat. volat. 36.70 %
	Schistes	19.05	620.40	
	Couche	**0.70**	**621.10**	Inclinaison 3 à 4°.

(1) Voir la note relative au sondage n° 1.

SONDAGE N° 4 à GENCK (Waterscheid) (Côte + 80).

Nouvelle Société anonyme de Recherches et d'Exploitation.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moséen	Terre végétale	0.50	0.50	
	Argile jaune sableuse	1.50	2.00	
	Gravier	4.50	6.50	
Diestien.	Sable gris clair	13.50	20.00	
	Sable gris	60.00	80.00	
Boldérien (2) à Landenien.	Sable vert, avec bancs d'argile	80.00	160.00	
	Marne grise	130.00	290.00	
Heersien et crétacé.	Marne grise et sableuse, très dure, avec bancs de calcaire.	125.00	415.00	
	Marne sableuse verte	86.00	501.00	
		Terrain houiller		
	Schistes	17.00	518.00	
	Couche	**1 20**	**519.20**	Mat. volat. 33.7 %
	Schistes	5.70	524.90	
	Couche	**1.05**	**525.95**	Mat. volat. 37.6 %
	Schistes	12.00	537.95	
	Grès	1 00	538.95	Inclinaison 3 à 4°.
	Schistes	5.65	544.60	
	Couche	**0.70**	**545.30**	
	Schistes et grès	20.20	565.50	
	Couche	**0.70**	**567.20**	
	Schistes	34.30	601.50	
	Couche	**0.60**	**602.10**	
	Schistes	3.00	605.10	
	Schistes et grès	10.00	615.10	
	Grès	9.00	624.10	
	Schistes	6.70	630.80	
	Couche	**0.60**	**631.40**	Mat. volat. 32.5 %

(1) Voir note relative au sondage n° 1.

(2) Il nous semble impossible que l'étage sableux boldérien puisse descendre jusqu'à la côte — 80 au sondage de Genck (Waterscheid). Une coupe passant par le sondage de Genck (Winterslage) et Asch, n° 2, indique que le Boldérien ne peut pas descendre en dessous de la côte — 60, ce qui donnait aux sables surmontant l'argile de Boom une épaisseur de 140 mètres. *Serv. géol.*

SONDAGE n° 5 à KATTENBERG (Op-Glabbeek) Cote + 62m5.

Sociétés de Patience et Beaujonc à Glain et de l'Espérance et Bonne-Fortune à Montegnée.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moderne .	*ale* Sable avec matières tourbeuses . .	4.20	4.20	
Campinien .	*q2s* Sable moyen, micacé, blanc . .	1.60	5.80	
	q2n Gravier à gros cailloux . . .	4.50	10.30	
	Sable graveleux, jaune.	0.70	11.00	Petits cailloux de quartz blanc et de silex noir.
Moséen, *q1s* .	Sable moyen, ligniteux, chocolat clair (sable de Moll) . . .	20.60	31.60	
	Même sable, plus foncé .	46.90	78.50	
	id. très clair .	23.50	102.00	
Boldérien *Bd.*	Sable fin, verdâtre, à grains isolés de glauconie . . .	18.00	120.00	
	Sable moyen, blanc, à gros grains de glauconie réniforme .	7.00	127.00	
	Banc de grès . .	0.45	127.45	
	Même sable. . .	42.35	169.80	
Rupélien, *R2.*	Argile sableuse, très glauconifère, avec gravier miliaire de quartz blanc et débris de coquilles . .	48.70	218.50	
Rupélien, *R1* Tongrien, *Tg*	Argile plastique, gris assez clair, zonée de rouge sanguine .	78.50	297.00	

(1) L'étude géologique des morts-terrains, obligeamment remise au Comité Directeur par M. P. Habets, directeur gérant du charbonnage de l'Espérance et Bonne-Fortune, a été faite par M. H. Forir, qui a été aidé, pour les déterminations des fossiles tertiaires, par M. E. Vincent ; elle fait partie d'un travail d'ensemble sur les bassins houillers de la Campine, entrepris par MM. A. Habets, M. Lohest et H. Forir, auxquels se sont adjoints MM. les Ingénieurs du Corps des mines P. Fourmarier et A. Renier, pour l'etude pétrographique et paléontologique de la formation houillère.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Landénien *L1ca.*	Argilite glauconifère .	3.60	300.60	
	Argile grise, avec cailloux miliaires de quartz blanc et cailloux avellanaires de silex noir. . .	42.00	342.60	Débris de coquilles *Ostrea.*
Heersien, *Hs.*	Argile violacée plastique	9.90	352.50	
Assise de Nouvelles *Cp3.* (1)	Craie blanche et grise, avec intercalation de craie grossière, durcie (absorbe l'eau) . .	43.30	395.80	Fossilifère vers 520 mètres. Débris et écailles de poissons. *Belemnitella mucronata*, Schl. *sp.*, *Baculites vertebralis*, Lamk., *Aporrhais granulosa*, Mull. *Lispodesthes Schlotheimi*, Roem. *sp. Lunatia Klipsteini*, Mull. *sp.*, *Turitella acanto phosphora*, Mull. *Entalis Geinitzi*, J. Böhm. *Amoropsis exaltata*, Gdf. *sp. Trochus gemineus*, Mull. *sp. Gervillia solenoides*, Defr. *Liopistha æquivalvis*, Gdf. *Cucullea subglabra*, d'Ort.
	Craie gris blanc, compacte . . .	45.80	441.60	
Assise de Herve *Cp2cba.*	Argilite sableuse, glauconifère, dure . .	23.40	465.00	
	Argilite sableuse, glauconifère, tendre .	99.60	564.60	
	Sable fin, glauconifère, avec cailloux roulés de quartz opalin .	4.50	569.10	
		Terrain houiller		
	Schiste gris tendre .	4.10	573.20	
	Veinette	*0.32*	*573.52*	mat. volat. 45.3 o/o (2) Inclin. 4 à 5°.
	Schistes gris avec bancs de psammites . .	8.48	582.00	
	Couche . . .	**1.44**	**583.44**	dont 0.96 de charbon en 3 laies. mat. volat 43 o/o (2).
	Schistes avec psammites	3.36	586.80	
	Couche . . .	**0.69**	**587.47**	mat. volat. 38 o/o (3).
	Grès charbonneux . .	0.71	588.20	
	Schistes compacts. .	2.00	590.20	
	Schistes charbonneux .	2.90	593.10	

(1) Sous cette rubrique figurent vraisemblablement des roches appartenant au Maestrichtien et à l'assise de Spiennes, mais les échantillons manquent.

(2) Cendres déduites.

(3) Cendres non déduites.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Psammites et grès .	5.45	598.55	
	Couche . . .	**0.60**	**599.15**	mat.volat. 34.9 % (1)
	Schistes bitumeux et charbonneux . .	1.10	600.25	
	Schistes . . .	15.75	616.00	
	Grès de psammites .	3.80	619.80	
	Couche . . .	**1.00**	**620.80**	mat. volat. 35 % (1)
	Schistes . . .	14.65	635.45	
	Psammite . . .	8.55	644.00	
	Schistes . . .	7.40	651.40	
	Couche . . .	**1.72**	**653.12**	dont 1m15 de charb. mat.volat. 33.2 % (1)
	Mur	0.90	654.08	

(1) Cendres non déduites.

SONDAGE N° 6 à LOUWEL (Op-Glabbeek) (Côte + 65)

Sociétés anonymes de Patience et Beaujonc, à Glain, et de l'Espérance et Bonne Fortune, à Montegnée.

Détermination géologique (1)		NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moderne . .	*ale*	Sol tourbeux . .	2.00	2.00	
Campinien .	*q2s*	Cailloux blancs, dans sable jaunâtre	5.59	7.59	
	q2s	Sable jaune . .	3.85	11.35	
	q2n	Cailloux dans sable jaune . .	23.65	35.00	
Moséen . .	*q1s*	Sable grossier, vert-olive . . .	10.35	45.35	
	q1s et *q1a*	Sable plus ou moins ligniteux, avec lits d'argile violet foncé et bancs de grès noir (Sable de Moll)	80.15	125.50	
Diestien *D*		Sable très glauconifère, argileux . .	1.39	126.89	
		Même sable moins argileux, fossilifère .	6.76	133.65	*Pecten pusio, Pectunculus sp.* nombreux. *Cardium sp. Ostrea sp., Cyprina sp., Meretrix sp.*
		Lits de fossiles . .	0.35	134.00	
Boldérien *Bd*		Sable grossier, verdâtre, glauconifère, fossilifère, avec lit d'argile à la base . . .	16.00	150.00	*Cardium sp.*
		Même sable, un peu plus clair, fossilifère .	10.65	160.65	*Cyprina sp., Cardium sp.*
		Sable argileux, très glauconifère . . .	5.40	166.05	*Astarte sp., Cardium sp., Cyprina (?) sp., Pecten, Pectunculus.*
		Sable verdâtre, très fin, glauconifère, fossilifère. . . .	8.95	175.00	*Balanus (?) sp., Cardium sp., Corbula sp., Pecten sp.*
		Argile sableuse et grès glauconifère, fossilifère . . .	1.64	176.64	*Pectunculus sp.*

(1) Voir la note relative au sondage n° 5.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Boldérien *Bd.*	Sable très argileux et glauconifère, devenant limoniteux à l'air ; grains de quartz et fossiles roulés .	11.31	187.95	
Rupélien .	*R2* Argile sableuse, micacée, gris-vert, passant au psammite, avec traces végétales . .	12.05	260.00	*Nucula Duchasteli,* Nyst, et *Leda Deshayesi,* Du Chastel.
	R2c Argile plastique, blanc-grisâtre, fossilifère . .	1.00	261,00	A 261 mètres, *Nucula Duchasteli,* Nyst, et *Limatula Nysti* (?) Speyer.
Rupélien *R* et Tongrien *Tg*	Argile plastique, gris-clair, fossilifère, devenant plastique vers le bas . . .	42.50	303.50	Ecailles de poissons, *Limatula Nysti ?* Speyer ; *Limopsis sp* ; *Dentalium sp.; Teredo sp.; Cristellaria (Robulina) sp.; Cornuspira involvens,* Reuss ; *Aporrhais speciosa?* Schl.; *Nucula sp.; Natica sp.; Actœon (Tornatella) sp.; Cancellaria sp.*
	Argile plastique, parfois un peu sableuse, gris foncé, avec lits plus clairs	34.74	338.24	Débris de poissons, spécules de spongiaires, débris végétaux, *Cyprina sp.*
Landénien .	*L1c* Psammite glauconifère, vert foncé.	28.76	367.00	
	Même psammite, un peu plus clair.	1.44	368.44	
Heersien .	*Hsc* Argile violette, avec taches rouge sang	9.56	378.00	
	Hsb Sable fin, glauconifère . . .	8.00	386.00	
	Hsa Gravier blanc, quartzeux, anguleux, miliaire .	5.61	391.61	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Maestrichtien.	*Md* Tufeau grossier, blanc grisâtre .	20.50	412.11	
Assise de Spiennes *Cp4*	Calcaire grossier, très dur . . .	2.68	414.79	
	Craie grossière, jaunâtre, un peu durcie .	14.65	429.44	
	Calcaire gris, cristallin dur, fossilifère. .	6.24	435.68	
	Craie grossière, tendre, jaunâtre . . .	0.60	436 28	*Ditrupa clava* et bryozoaires.
	Calcaire gris, très dur .	7.15	443.43	
	Craie grossière, tendre, jaunâtre . . .	0.80	444.23	
Assise de Nouvelles	*Cp3c* Calcaire gris, dur	2.00	446.23	
	Craie grise, argileuse, tendre .	0.27	446.50	
	Calcaire gris, très dur, avec galets de houille, alternant avec de la craie argileuse, grise, tendre. . .	23.00	469.50	
	Cp3b Craie grise, argileuse, très dure, interstratifiée de lits plus tendres, avec galets de houille et cris taux de pyrite . .	16.50	486.00	Cailloux pisaires et miliaires de quartz, galets de houille et calcite cristallisée.
	Cp3a Craie très argileuse, glauconifère.	4.00	490.00	
	Craie durcie, argileuse, glauconifère.	6.05	496.05	
	Craie grossière, argileuse, glauconifère, avec grains miliaires de quartz à la base . . .	58.78	554.83	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Assise de Herve *Cp2c*	Argilite très glauconifère, passant au psammite.	15.17	570 00	
	Argilite sableuse, glauconifère, gris clair, passant au psammite.	94.91	664.91	
Assise d'Aix-la-Chapelle	*Cp1* Grès grossier, blanc, très dur .	6.36	671.27	
Dyas ou Trias	Grès rouge, friable .	42.00	713.27	

SONDAGE N° 7, à HOUTHAELEN (Côte + 50)

Nouvelle Société anonyme de Recherches et d'Exploitation.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Diestien et Bolderien	Sable vert	151.50	151.50	
Rupelien (2) à Heersien.	Sable vert fossilifère	57.50	209.00	
	Argile	160.50	369.50	
Crétacé	Marne gris-clair et silex	53.00	422.50	
	Marne vert-pâle	75.00	497.50	
	Marne gris-clair	20.00	517.50	
	Argile sableuse, avec bancs durs	37.80	555.30	
		Terrain houiller		
	Grès	7.20	562.50	
	Veinette	*0.20*	*562.70*	
	Schistes	27.00	589.70	
	Couche	**0.90**	**590.60**	Mat. volat. 30 %
	Schistes	44.60	635.20	
	Couche	**0.60**	**635.80**	Mat. volat. 31.65 %
	Schistes	16.20	652.00	
	Couche	**1.80**	**653.80**	Mat. volat. 27.62 %
	Schistes	22.00	675.80	
	Couche	**0.70**	**676.50**	
	Schistes	2.00	678.50	Inclinaison 10°.

(1) Voir la note relative au sondage n° 1.

(2) Les renseignements sommaires donnés par ce sondage ne semblent pas pouvoir être admis complètement. Nous sommes portés à croire que l'épaisseur de sable renseignée est exagérée, c'est ce qui nous a amené à mettre dans le Rupelien les sables verts fossilifères.

Serv. géol.

SONDAGE n° 8 à ASCH (Cote + 78)

Société John Cockerill, à Seraing.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moderne, *ale.*	Sable très chargé de matières tourbeuses (sol végétal) . . .	0.10	0.10	
	Sable moins chargé de matières tourbeuses .	2.40	2.50	
Campinien, *q2n.*	Cailloux de quartz blanc et de silex altéré, dans du sable grossier, blanc grisâtre . . .	6.50	9.00	
	Cailloux de silex noir, dans du sable analogue, mais plus fin .	1.00	10.00	
Moséen, *q1s* .	Sable blanc, quartzeux, légèrement micacé (sable de Moll), avec cailloux de quartz blanc et de silex .	10.00	20.00	
	Sable ligniteux, grossier, un peu argileux, chocolat . . .	24.00	44.00	
	Même sable, un peu argileux . . .	84.00	128.00	
Boldérien, *Bd.*	Sable moyen, très argileux, sans lignite, ayant la couleur et l'aspect du limon, souillé par des boues venant de plus haut .	24.35	152.35	
Rupélien supérieur, *R2.*	Argile sableuse, glauconifère, vert presque noir, devenant grise en séchant .	48.25	200.60	
Rupélien, *R* et Tongrien, *Tg.*	Argile plastique, gris-brun foncé . .	71.40	272.00	

(1) Cette détermination a été faite par M. H. Forir, pour les sondages nos 8, 9 et 10.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Landénien inférieur, *L1c*.	Sable argileux, très glauconifère (psammite glauconifère) .	25.00	297.00	
Heersien, *Hs*.	Sable blanc, très fin, avec marne blanche .	3.00	300.00	
Maestrichtien, *M* et Assise de Spiennes, *Cp4*.	Débris divers, dans lesquels domine la marne blanche, avec du lignite en abondance, paraissant venir de plus haut (résidu du battage de tufeau compact) . .	18.40	318.40	
	Débris divers dans lesquels domine la craie blanche (résidu du battage de craie grossière alternativement dure et tendre). .	43.75	362.15	
Assise de Nouvelles, *Cp3*.	*Cp3c*. Débris divers dans lesquels dominent la craie blanche et les silex noirs (craie blanche très compacte à silex noirs) .	4.70	366.85	
	Cp3b. Débris dans lesquels domine la craie blanche sans silex (alternance de bancs durs et tendres de craie blanche sans silex) .	81.65	448.50	
	Craie blanche tendre, friable, en morceaux	19 85	468.35	
Assise de Herve, *Cp2c*.	Argilite sableuse, glauconifère, gris-clair, friable . . .	37.05	505.40	
	Id., id., non friable .	2.50	507.90	
	Id., id., friable . .	11.60	519.50	
	Id., id., non friable .	1.10	520.60	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
		Terrain houiller		
	Grès	1.00	521.60	
	Schiste . . .	10.10	531.70	
	Veinette . . .	*0.30*	*532.00*	mat. volatiles, 38 o/o (cendres déduites)
	Schiste . . .	16.00	548.00	
	Grès avec petit banc de schiste . . .	26.23	574.23	
	Veinette . . .	*0.10*	*574.33*	
	Schiste . . .	2.75	577.08	
	Veinette . . .	*0.32*	*577.40*	mat. volatiles, 38 o/o
	Schiste . . .	20.00	597.40	
	Grès	0.50	597.90	
	Schiste . . .	4.76	602.66	
	Veinette . . .	*0.15*	*602.81*	
	Schiste . . .	10.39	613.20	
	Couche . . .	**0.54**	**613.74**	mat. volatiles, 43 o/o
	Psammite . . .	2.00	615.74	
	Schiste . . .	10.33	626.07	
	Schiste bitumineux et charbon . . .	0.46	626.53	
	Schiste . . .	5.02	631.55	
	Veinette . . .	*0.32*	*631.87*	mat. volatiles, 36 o/o
	Schiste . . .	8.23	640.10	
	Grès	5.15	645.25	
	Schiste . . .	4.00	649.25	
	Veinette . . .	*0.35*	*649.60*	mat. volatiles, 38 o/o
	Schiste . . .	7.05	656.65	
	Schiste bitumineux et charbon . . .	1.40	658.05	
	Psammite . . .	15.55	673.60	
	Schiste . . .	12.00	685.60	
	Couche . . .	**0.40**	**686.00**	mat. volatiles, 37 o/o
	Schiste . . .	18.30	704.30	Inclinaison 0 à 1°

SONDAGE N° 9, à OP-GLABBEEK (Côte + 80).

Société anonyme John Cockerill, à Seraing.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moderne, *ale*.	Sable chargé de matières tourbeuses (sol végétal) . . .	0.40	0.40	
Campinien, *q2na*.	Cailloux de silex, de quartz blanc et de grès rhénan, dans du sable jaune, grossier.	2.35	2.75	
	Argile gris-clair, avec cailloux blancs, avellanaires . . .	1.50	4.25	
	Cailloux de quartz et de grès burnotien dans du sable argileux, jaune, plus clair que le précédent . .	8.25	12.50	
Moséen, *q1s*.	Sablegrossier, vert olive	5.00	17.50	
	Sable blanc jaunâtre, à grain moyen . .	15.50	33.00	
	Sable blanc grisâtre, légèrement ligniteux, à grain moyen .	72.00	105.00	
Boldérien, *Bd*.	Sable blanc jaunâtre, légèrement ligniteux, à grain moyen, fossilifère . . .	37.60	142.60	
	Sable fin, argileux, verdâtre . . .	7.40	150.00	
Rupélien supérieur, *R2*.	Argile sableuse, gris vert foncé, micacée .	60.00	210.00	
	Argile sableuse, gris un peu moins vert. .	23.00	233.00	

(1) Voir la note relative au sondage n° 8.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres.	Profondeur Mètres.	*Observations.*
Rupélien, *R* et Tongrien, *Tg*.	Sable verdâtre, avec grains noirs de glauconie . . .	16.00	249.00	
	Argile plastique, gris noir, légèrement sableuse . . .	5.00	254.00	
	Sable argileux, gris-verdâtre clair, peu glauconifère . .	10.00	264.00	
	Argile grise, plastique.	47 50	311.50	
Landénien inférieur, *L1c*.	Sable argileux, très glauconifère (Psammite glauconifère) .	18.50	330.00	
Heersien, *Hsc*.	Argile grise . .	6.60	336.60	
Assise de Nouvelles, *cp3* (1).	Craie blanc-grisâtre, friable (craie grossière) . . .	33.40	380.00	
	Sable quartzeux, blanc (craie grossière) .	75.00	455.00	
Assise de Herve, *cp2cb*.	Argilite glauconifère .	82.00	537.00	
	Id. sableuse, glauconifère . . .	16.00	553.00	
	Sable vert, glauconifère	12.40	565.40	
Assise d'Aix-la-Chapelle, *cp1*.	Sable blanc-grisâtre, sans glauconie . .	2.30	567.70	
		Terrain houiller.		
	Schiste . . .	3.75	571.45	
	Veinette . . .	*0.10*	*572.55*	
	Psammite . . .	14.32	586.87	
	Couche . . .	**0.90**	**587.77**	Mat. volatiles 42 % (cendres déduites). Inclinaison 2°.
	Schiste . . .	18.00	605.77	
	Veinette , . .	*0.07*	*606.84*	
	Schiste . . .	1.24	608.08	

(1) Il est vraisemblable que la coupe présente du Maestrichtien et des roches de l'assise de Spiennes, mais il n'en a pas été recueilli d'échantillons.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Épaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Couche . . .	**0.42**	**608.50**	Mat. volat. 38 o/o.
	Schiste . . .	11.25	619.75	
	Couche . . .	**1.33**	**621.08**	1.05 de charbon, mat. volat. 41 o/o.
	Schiste . . .	6.05	627.13	
	Veinette . . .	*0.12*	*627.25*	
	Schiste . . .	18.19	635.44	
	Veinette . . .	*0.34*	*635.78*	Mat. volat. 38 o/o.
	Schiste . . .	10.59	646.37	
	Couche . . .	**0.42**	**646.79**	Mat. volat. 39 o/o. Inclinaison 4o.
	Schiste . . .	17.59	664.38	
	Veinette . . .	*0.12*	*664.50*	
	Schiste . . .	0.70	665.20	
	Couche . . .	**1.52**	**666.72**	Dont 0m99 de charbon en 4 laies. Mat. volat. 41 o/o.
	Schiste . . .	2.43	669.25	
	Veinette . . .	*0.24*	*669.49*	
	Psammite dur . .	9.01	678.50	
	Grès dur . . .	2.50	681.00	
	Psammite . . .	4.00	685.00	
	Schiste . . .	20.00	705.00	
	Psammite . . .	9.00	714.00	
	Schiste . . .	6.00	720.00	
	Veinette . . .	*0.23*	*720.23*	Mat. volat. 40 o/o

SONDAGE n° 10 à WYSHAGEN (Donderslag) (Côte + 91)

Société anonyme John Cockerill, à Seraing.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moderne, *ale.*	Sable chargé de matières tourbeuses (sol végétal) . . .	0.40	0.40	
Campinien, *q2sna.*	Sable jaune, avec cailloux	6.80	7.20	
	Sable jaune un peu plus clair, avec cailloux .	1.10	8.30	
	Cailloux divers dans du sable graveleux, jaune	6.60	14.90	
	Limon jaune . .	1.00	15.90	
	Cailloux ardennais, de quartz blanc et de silex, dans du sable jaune . . .	2.40	18.30	
	Sable grossier, jaunâtre, avec quelques petits cailloux . . .	2.00	20.30	
Moséen, *q1s.*	Sable grossier, jaunâtre avec grains réniformes de glauconie .	6.70	27.00	
	Sable moyen, olivâtre, avec grains réniformes de glauconie .	23.00	50.00	
	Sable fin, micacé, jaunâtre . . .	33.60	83.60	
	Sable fin, violacé, micacé, un peu ligniteux	34.40	118.00	
	Sable fin, micacé, jaunâtre, un peu argileux et ligniteux . .	10.00	128.00	

(1) Voir la note relative au sondage n° 8.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Boldérien, *Bd.*	Sable fin, micacé, glauconifère, verdâtre, avec minces lits argileux . . .	24.00	152.00	
	Sable fin, un peu argileux, micacé, glauconifère, jaunâtre, fossilifère . . .	29.50	181.50	
	Sable très fin, un peu argileux, un peu glauconifère, jaunâtre .	19.50	201.00	
Rupélien supérieur, *R2.*	Argile sableuse, gris sale, souillée par des boues venant de plus haut . . .	49.50	250.50	
	Argile plastique, gris foncé, avec gravier « grains de riz » .	37.50	288.00	
Rupélien, *R*, et Tongrien, *Tg.*	Sable fin, argileux, grisâtre, avec intercalation de couches dures.	22.00	310.00	
	Argile plastique, gris clair et gris foncé .	60.00	370.00	
Landénien inférieur, *L 1c.*	Sable argileux glauconifère (psammite glauconifère broyé). .	17.50	387.50	
Heersien, *Hscb.*	Argile violette . .	6.50	394.00	
	Sable argileux, glauconifère, très souillé par des boues supérieures	7.00	401.00	
Maestrichtien, *Mdcb.*	Tufeau grossier à bryozoaires . . .	26.00	427.00	
	Tufeau jaunâtre, en partie durci et passant alors au calcaire cristallin . . .	28.80	455.80	
	Silex gris en bancs .	0.60	456.40	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
Assise de Spiennes *Cp4*.	Silex brun noir, dans de la craie grossière, jaunâtre . . .	0.60	457.00	
	Craie grossière, glauconifère par places, durcie ailleurs, avec silex noirs vers le haut .	19.00	476.00	
Assise de Nouvelles, *Cp3cba*.	Craie gris blanchâtre, très argileuse . .	26.00	502.00	
	Craie gris blanchâtre, très glauconifère .	0.50	502.50	
	Craie grise très argileuse avec bancs très glauconifères . .	28.00	530.50	
	Craie argileuse, très glauconifère, gris-vert avec cailloux pisaires et miliaires de quartz blanc . . .	1.00	531.50	
Assise de Herve, *Cp2cb*.	Argilite glauconifère .	75.50	607.00	
	Sable très argileux, glauconifère, passant au psammite. . .	17.30	624.30	
	Sable glauconifère un peu argileux . .	17.05	641.35	
Assise d'Aix-la-Chapelle, *Cp1*.	Sable grossier, jaune, sans glauconie . .	16.23	657.58	
	Terrain houiller			
	Schiste argileux . .	15.20	672.78	
	Veinette . . .	*0.26*	*673.04*	mat. volatil., 37,4 % Inclinaison 3°
	Schiste et psammite .	12.13	685.17	
	Veinette . . .	*0.13*	*685.30*	mat. volatil., 32.8 %
	Schiste . . .	0.80	686.10	
	Couche . . .	**1.93**	**688.03**	en 4 lits, 1m27 de charbon, mat. vol. 34.9 à 36 %

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Schiste . . .	20.03	708.06	
	Couche . . .	**0.65**	**708.71**	mat. volatil., 34.7 %
	Schiste . . .	48.89	757.60	
	Schiste psammitique et psammite. . .	10.40	769.00	
	Schiste . . .	46.83	815.83	
	Couche . . .	**0.82**	**816.65**	dont $0^{m}46$ de charb. mat. volatil. 36,5 Inclinaison 5°
	Schiste . . .	1.87	818.52	
	Veinette . . .	*0.27*	*818.79*	mat. volatil. 30 %
	Schiste . . .	6.61	825.40	
	Grès	1.00	826.40	
	Schiste . . .	17.00	843.40	
	Grès	1.00	844.40	
	Schiste . . .	3.94	848.34	
	Couche . . .	**1.78**	**850.12**	en 3 laies, mat. volatiles 30 %
	Schiste . . .	21.68	871.80	
	Couche . . .	**2.05**	**873.88**	dont $1^{m}15$ de charbon en 3 laies
	Schiste . . .	3.15	877.00	
	Veinette . . .	*0.32*	*877.32*	

SONDAGE N° 11, à MECHELEN (Côte + 89)

Baron de Pitteurs-Hiegaerts et consorts.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moséen	Sable jaune	4.00	4.00	
	Gravier	13.00	17.00	
Poederlien, Diestien et Bolderien.	Sable jaune.	7.00	24.00	
	Sable blanc.	3.50	27.50	
	Sable gris	139.00	166.50	
Rupélien jusqu'au Heersien.	Marne grise, sableuse	66.00	232.50	
	Sable vert	8.00	240.50	
	Banc très dur	0.90	241.40	
	Sable vert	18.10	259.50	
	Marne grise avec intercalations dures.	92.00	351.50	
Maestrichtien et Sénonien (2)	Calcaire	17.00	368.50	
	Grès gris, tendre.	11.00	379.50	
	Marne verte, sableuse	101.00	480.50	
	Marne grise, dure	8.50	489.00	
		Terrain houiller.		
	Schiste	2.10	491.10	
	Veinette	*0.20*	*491.30*	
	Schiste	19.90	511.20	
	Couche	**0.53**	**511.73**	
	Schiste	15.40	527.13	
	Veinette	*0.20*	*527.33*	
	Schiste	20.50	547.83	
	Grès	2.00	549.83	
	Schiste	2.60	552.43	

(1) Voir la note relative au sondage n° 1.

(2) Le Sénonien est probablement représenté par ses trois assises supérieures, mais nous ne croyons pas qu'on ait constaté à ce sondage l'existence de l'assise d'Aix-la-Chapelle.

Serv. géol.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
	Couche . . .	**1.57**	**554.00**	Mat. volat. 25.57 %
	Schiste . . .	17.80	571.80	
	Couche . . .	**1.65**	**573.45**	Mat. volat. 24.55 %. Inclinaison 15°.
	Grès	0.55	574.00	
	Schiste . . .	8 40	582.40	
	Couche . . .	**0.56**	**582.96**	
	Schiste . . .	6.79	589.75	
	Veinette . . .	*0.16*	*589.91*	
	Schiste . . .	1.24	591.15	
	Couche . . .	**0.56**	**591.71**	

SONDAGE N° 12 à GENCK (Gelieren) (Côte + 75)

Société anonyme limbourgeoise de Recherches et d'Exploitation minières.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moséen	Terre végétale	0.50	0.50	
	Sable gris	7.50	8.00	
	Sable brun	4.00	12 00	
Diestien et Boldérien	Id. gris	56 00	68.00	
	Pierre dure	0.60	68.60	
Rupelien et Tongrien (1)	Marne grise argileuse	151.40	220.00	
Landénien et Heersien	Marne grise, plus dure	96.00	316.00	
Maestrichtien. Sénonien (ass. de Spiennes).	Calcaire gris, dur	23 00	339.00	
	Id. avec silex gris	35.00	374.00	
Sénonien (ass. de Nouvelles).	Marne blanche	60.00	434 00	
Sénonien (ass. de Herve)	Marne grise	22.00	456.00	
		Terrain	houiller	
	Schistes	5.40	461.40	
	Couche	**1.35**	**462.75**	Dont 0m90 de charb. Mat. vol. 24.5 % (2)
	Mur	1.25	464.00	Inclinaison 8°
	Schistes gris-noirs	17.00	481.00	
	Grès	15.00	496.00	
	Mur	1.50	497.50	
	Schistes noirs	15.10	512.60	
	Couche	**0.95**	**513.55**	Mat. volat. 23.6 %
	Mur	1.13	514.68	

(1) La dénomination de marne grise argileuse est tout à fait impropre. Il s'agit ici des argiles rupélienne et tongrienne; peut être cette masse de 151m40 d'argile comprend-elle une partie de l'étage landénien, car l'épaisseur que nous attribuons à l'ensemble des étages landénien et heersien nous semble trop réduite. *Serv. géol.*

(2) Le pourcentage en matières volatiles est établi sur charbon pur, sans cendres, séché à 100°.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
	Schistes noirs . .	4.22	518.90	
	Couche . . .	**1.00**	**519.90**	Mat. volat. 24.5 %
	Mur	0.95	520.85	Inclinaison 8°
	Schistes noirs . .	5.50	526.35	
	Grès	4.50	530.85	
	Schistes noirs . .	20.95	551.80	Inclinaison 28°
	Couche . . .	**0 65**	**552.45**	Mat. volat. 25.2 %
	Mur	0.45	552.90	
	Schistes . . .	9 10	562.00	
	Grès	7.00	569.00	
	Schistes . . .	12.60	581.60	
	Couche . . .	**0.50**	**582 10**	Mat. volat. 21.8 %
	Mur	0.25	582.35	Inclinaison 17°
	Schistes . . .	10.65	593.00	
	Grès	7.00	600.00	

SONDAGE N° 13 à GENÇK (Côte + 81)

Nouvelle Société anonyme de Recherches et d'Exploitation.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moséen	Terre végétale	0.50	0.50	
	Sable et argile	1.75	2.25	
	Id. grossier gris	1.75	4.00	
	Gravier	8.00	12.00	
Poederlien	Sable jaune	4.00	16.00	
Diestien	Sable gris avec lignite	72.00	88.00	
Boldérien	Sable vert	53.00	141.00	
Rupélien	Argile verte	50.50	191.50	
	Sable vert fossilifère	9.50	201.00	
Tongrien à Landenien	Marne grise	132.00	333.00	
Heersien jusqu'à Sénonien	Calcaire dur	72.50	405.50	
	Id. tendre	35.00	440.50	
	Id. dur	42.00	482.50	
	Sable vert-foncé	1.20	483.70	
	Calcaire tendre	42.00	525.70	
	Grès verdâtre	4.50	530.20	
		Terrain	houiller	
	Grès	28.00	558.20	Inclinaison 3 à 4°.
	Schistes	6.75	564.95	
	Veinette	*0.35*	*565.30*	
	Schistes	3.85	569.15	
	Veinette	*0.20*	*569.35*	
	Schistes	8.45	577.80	
	Couche	**0.40**	**578.20**	Mat. volat. 40 %
	Schistes	2.35	580.55	
	Couche	**0.45**	**581.00**	Mat. vol. 40.2 %
	Schistes	5.00	586.00	
	Grès	0.70	586.70	

(1) Voir note relative au sondage n° 1.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
	Couche . . .	**0.45**	**587.15**	Mat. volat. 38.09 %
	Schistes . . .	14.00	601.15	
	Grès	2.00	603.15	
	Schistes . . .	3.45	606.60	
	Couche . . .	**1.08**	**607.68**	Mat. volat. 36.60 %
	Schistes . . .	1.02	608.70	
	Couche . . .	**0.60**	**609.30**	Mat. volat. 34.84 %

SONDAGE N° 14, à EIKENBERG (Meewen) (Côte + 82).

M. Th. Masy, Mlle Em. Wittouck et M. Em. Thorn.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
	Sol arable	0.60	0.60	
	Argile blanche et bleue, avec gravier . .	1.20	1.80	
	Sable jaune clair, avec pierres . . .	2.10	3.90	
	Argile gris-jaune .	0.70	4.60	
Moséen puis Boldérien.	Sable gris, à gros cailloux . . .	1.60	6.20	
	Sable jaune, fin . .	0.90	7.10	
	Sable boulant . .	4.90	12.00	
	Sable grossier, verdâtre, avec parties graveleuses . . .	15.00	27.00	
	Sable gris, fin, avec traces de lignites dans la partie supérieure et assises fermes . .	111.00	128.00	
	Banc de grès dur . .	0.40	128.40	
	Sable vert, avec coquilles . . .	42.60	171.00	
Rupélien .	Argile bleue-verdâtre, très plastique . .	130.00	301.00	
	Argile verte . .	42.00	343.00	
	Sable vert, argileux .	4.50	347.50	
	Argile alternativement verte et rouge . .	2.60	350.10	
Sénonien .	Marne grise, poreuse .	4.40	354.50	
	Marne blanche-grisâtre, avec lits alternativement durs et tendres.	15.00	369.50	
	Calcaire dur . .	5.10	374.60	
	Marne blanche-grisâtre, avec lits alternativement durs et tendres.	26.46	401.06	

(1) Cette détermination a été faite par M. Gevers, Ingénieur au charbonnage de l'Espérance et Bonne-Fortune.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Sénonien	Marne blanche-grisâtre, avec rognons siliceux, absorbant l'eau	25.44	426.50	
	Marne blanche-grisâtre, avec rognons siliceux blonds . . .	57.10	484.60	
Hervien.	Marne sableuse, glauconifère, ferme. .	83.80	568.40	
	Sable gris-verdâtre, ferme . . .	20.40	588.80	
	Grès très dur, puis sable jaune, fin, puis sable gris ferme, puis marne grèseuse, puis banc de grès de 0m10 .	7.00	595.80	
	Marne grèseuse, grès vert . . .	9.03	604.83	
		Terrain houiller.		
	Schiste . . .	4.78	609.61	
	Couche . . .	**0.48**	**610.09**	Mat. volat. 36.8 %.
	Schiste . . .	24.36	634.45	
	Couche . . .	**1.90**	**636.35**	Dont 0m96 charbon, mat. volatil. 38.4 %
	Grès dur . . .	13.10	649.45	Inclin. environ 5°
	Schistes gris et noirs .	15.78	665.23	
	Couche . . .	**0.57**	**665.70**	dont 0.51 en charb., mat. volat. 34.4 %
	Schistes charbonneux .	2.80	668.50	
	Grès et schistes psammitiques . . .	11.38	679.88	
	Couche . . .	**0.51**	**680.39**	mat. volatil. 35 %,
	Schiste . . .	3.78	684.17	
	Schiste avec un peu de grès . . .	24.56	708.73	
	Couche . . .	**0.55**	**709.28**	mat. volatil. 34 %
	Schiste psammitique .	6.26	715.54	
	Schiste . . .	15.06	731.60	
	Grès et schiste . .	4.36	735.96	
	Veinette . . .	*0.25*	*736.21*	
	Schiste . . .	2.00	738.21	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Veinette . . .	*0.36*	*738.56*	
	Schiste gris psammitique . . .	25.05	763.61	
	Veinette . . .	*0.30*	*763.91*	
	Schiste et charbon .	8.91	772.82	
	Couche . . .	**1.13**	**773.95**	dont 0.80 de charb. mat. volat. 31.8 %
	Schiste . . .	3.25	777.20	
	Couche . . .	**0.58**	**777.78**	dont 0.53 de charb. mat. volat. 33.7 %
	Schiste . . .	4.00	781.78	
	Veinette . . .	*0.25*	*782.03*	
	Schiste . . .	5.17	787.20	
	Veinette . . .	*0.18*	*787.38*	
	Schiste . . .	1.22	788.60	
	Veinette . . .	*0.24*	*788.84*	
	Schiste . . .	8.96	797.80	
	Veinette . . .	*0.24*	*798.04*	
	Grès	31.16	829.20	
	Veinette . . .	*0.22*	*829.42*	
	Schiste . . .	0.78	830.20	Incl. presque nulle
	Veinette . . .	*0.20*	*830.40*	
	Schiste . . .	19.00	849.40	
	Grès	5.53	854.93	
	Couche . . .	**1.07**	**856.00**	En 3 laies, mat. volatiles 32.8 %
	Schiste . . .	7.00	863.00	
	Grès	2.00	865.00	
	Schiste . . .	1.96	866.96	
	Couche . . .	**0.74**	**867.70**	En 3 laies, mat. volatiles 32 %
	Schiste . . .	8.46	876.16	
	Couche . . .	**0.48**	**876.64**	En 2 laies, mat. volatiles 30 3 %
	Schiste . . .	23.33	899.97	
	Couche . . .	**0.60**	**900.57**	mat. volatil. 31 % inclinaison presque nulle.
	Schiste . . .	1.43	902.00	

SONDAGE N° 15 à GENCK (Winterslag) (Côte + 62)

Société anonyme limbourgeoise de Recherches et d'Exploitation minières.

—

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Moséen	Terre végétale	0.50	0.50	
	Gravier sableux, jaune.	10.50	11.00	
Diestien et Boldérien.	Sable jaune.	9.00	20.00	
	Id. gris	60.00	80.00	
Rupélien et Tongrien (1)	Argile grise, foncée, plastique.	2.00	82.00	
	Argile grise.	148.00	236.00	
Landénien et Heersien.	Sable glauconifère	40.00	270.00	
	Marne grise	16.00	286.00	
Maestrichtien, Senonien (ass. de Spiennes.)	Calcaire blanc grossier.	5.50	291.50	
	Marne ou craie blanche	35.50	327.00	
	Id. avec silex blonds	8 00	335.00	
Sénonien (ass. de Nouvelles).	Marne glauconifère	9.00	344.00	
	Id. à silex blonds	17.00	361.00	
	Id. à silex gris	20.60	381.60	
	Id. sans silex.	8.40	390.00	
Sénonien (ass. de Herve).	Marne très sableux glauconifère	20 00	410,00	
	Marne grise	56.00	466.00	
		Terrain houiller.		
	Schistes	2.55	468.55	
	Couche	**0.73**	**469.28**	Dont 0m55 charbon.
	Mur	0.62	469.90	Inclinaison 2 à 3°.
	Schistes	9.00	478.90	
	Couche	**0.55**	**479 45**	Mat.vol. 30.05 % (2)
	Schistes et charbons	1.05	480.50	
	Mur	0.75	481.25	
	Schistes	3.50	484.75	
	Grès	1.00	485.75	

(1) Même remarque que pour le sondage n° 12.
(2) Id. id.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations.*
—	—	—	—	—
	Schistes	2.45	488.20	
	Grès	8.30	496.50	
	Schistes . . .	13.10	509.60	
	Veinette . . .	*0.20*	*509.80*	
	Schistes . . .	12.00	521.80	
	Couche . . .	**1.25**	**523.05**	Dont 1m05 charbon, mat. volat. 28.2 %.
	Mur	1.05	524.10	
	Schistes . . .	3.90	528.00	
	Couche . . .	**1.00**	**529.00**	Mat. volat. 27.8 %.
	Mur	0.85	529.85	
	Schistes . . .	8.45	538.30	Inclinaison 5°.
	Couche . . .	**1.10**	**539.40**	Mat. volat. 27.8 %.
	Mur	0.70	540.10	
	Schistes . . .	5.20	545.30	
	Couche . . .	**0.60**	**545.90**	Mat. volat. 26.9 %
	Mur	0.65	546.55	
	Schistes . . .	7.45	554.00	
	Couche . . .	**0.75**	**554.75**	Mat. volat. 28 %.
	Mur	0.50	555.25	
	Schistes . . .	8.75	564.00	
	Couche (en 2 laies) .	**1.05**	**565.05**	Dont 0m80 charbon, mat. volat. 29 %.
	Mur	0.75	565.80	
	Schistes . . .	9.00	574.80	
	Couche . . .	**0.50**	**575.30**	Mat. volat. 27.05 %.
	Mur	1.10	576.40	
	Schistes . . .	8.60	585.00	
	Couche . . .	**0.45**	**585.45**	Mat volat. 26.08 %.
	Schistes . . .	8.55	594.00	Inclinaison 11°.
	Grès	6.00	600.00	

(*A suivre.*)

ANNEXE

—

EXTRAITS

DE LA

légende de la carte géologique de la Belgique

GROUPE QUATERNAIRE

. , ...

QUATERNAIRE INFÉRIEUR OU DILUVIEN

. . . .

Campinien *(q2)*.

Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus, Silex taillés et autres vestiges de l'industrie humaine.

Q2o. Eléments divers, remaniés, d'origine voisine.
Q2s. Sable quartzeux, blanchâtre, jaunâtre et grisâtre, généralement graveleux, avec quelques cailloux, devenant argileux (*Q2sa*) et passant à l'argile (*Q2a*).
Q2n. Sable grossier, gravier et cailloux de silex et de roches primaires.
Q2m. Cailloux ardennais et cailloux de silex des flancs supérieurs des grandes vallées.
Q2fe. Minerai de fer d'alluvion (Mammouth).
T. Tourbe et sable tourbeux.

Moséen *(q1)*.

Q1a. Argile pailletée, grise et noire, devenant sableuse (*Q1as*) et passant au sable, avec lits tourbeux intercalés. — Bois de Cervidés et restes de Bison.

Q1s. Sable blanc, quartzeux, légèrement pailleté (sable de Moll), devenant parfois argileux (*Qs1a*). *Cardium edule, Mya arenaria. Cerithium, Corbula.*

Q1n. Limon non ossifère des hauts plateaux de la Sambre et de la Meuse.

Q1m, Cailloūx ardennais et cailloux de silex des niveaux supérieurs.

GROUPE TERTIAIRE

SYSTÈME PLIOCÈNE.

PLIOCÈNE SUPÉRIEUR.

Etage poederlien (*Po*).

Po. Sables à *Corbula gibba*, var. *rotundata* (*Corbula Striata*), *Melampus* (*Conovulus*) *pyramidalis, Corbulomya complatana.*

PLIOCÈNE MOYEN.

Etage scaldisien *(Sc)*.

Sc. Sables à *Fusus* (*Chrysodomus*) *contrarius.*

PLIOCÈNE INFÉRIEUR

Etage diestien (*D*).

D. Sable gris, glauconifère, à *Isocardia cor.* — Sable blanc, quartzeux, dunal (Casterlé). — Sable fin, micacé, rosé, avec lits d'argile poldérienne (Heyst-op-den-Berg). — Sables et grès graveleux et ferrugineux de Diest à *Terebratula perforata* (*T. grandis*). — Sable fin, rosé, très micacé, dit sable chamois ; glaise et cailloux à la base.

SYSTÈME MIOCÈNE.

MIOCÈNE SUPÉRIEUR.

Etage boldérien *(Bd)*.

Bdd. Sables noirs d'Anvers, à *Pectunculus pilosus.* — Sables blancs, micacés, du Bolderberg.
Bdc. Sables argileux d'Edeghem, à *Glycimeris gentilis (Panopœa Menardi ?)*
Bdb. Sable moyen, verdâtre, glauconifère à la base.
Bda. Gravier ; cailloux de silex.

SYSTÈME OLIGOCÈNE.

. . . .

FACIES DE LA MOYENNE ET DE LA BASSE BELGIQUE.

OLIGOCÈNE MOYEN.

Etage rupélien *(R)*.

ASSISE SUPÉRIEURE *(R2)*.

R2d. Sable blanc à grains moyens, passant au sable fin argileux.
R2c. Argile de Boom, à *Leda Deshayesiana.*
R2b. Sable blanc à grains moyens.
R2a. Gravier miliaire et sable graveleux, en lit simple ou dédoublé

ASSISE INFÉRIEURE *(R1)*.

R1d. Sable blanc à grains moyens.
R1c. Argile en masse lenticulaire, à *Nucula compta.*
R1b. Sable de Berg, à *Pectunculus obovatus.*
R1m. Glaises verdâtres interstratifiées de sable blanc quartzeux.
R1a. Cailloux ou gravier avec silex plats et noirs.

OLIGOGÈNE INFÉRIEUR.

Etage tongrien *(Tg)*.

ASSISE SUPÉRIEURE *(Tg2)*.

Facies normaux du Brabant et du Limbourg.

Tg2o. Sables et marnes de Vieux-Joncs, à *Cerithium elegans*

Tg2n. Glaise verte de Hénis, à *Cytherea incrassata.*
Tg2m. Sables de Bautersem, à *Cyrena semistriata* et lentilles marneuses à *Limnœus longiscatus.*

. . . .

Assise inférieure (*Tg1*).

Tg1n. Argile plastique lagunaire ou poldérienne.
Tg1d. Sable micacé, finement stratifié, de Neerrepen.
Tg1c. Sable argileux micacé, à *Ostrea ventilabrum.*
Tg1b. Sable à grains moyens, peu glauconifère.
Tg1m. Argile grise plastique.
Tg1a. Cailloux de roches primaires et secondaires et gravier.

SYSTÈME EOCÈNE.

EOCÈNE SUPÉRIEUR.

Etage asschien *(As).*

Asd. Sable d'Assche.
Asc. Argile glauconifère et argile grise.
Asb. Sable argileux.
Asa. Gravier à *Nummulites* (*Operculina*) *Orbignyi.*

Etage wemmelien *(We).*

We. Sable à *Nummulites wemmelensis.*
Gravier à *Eupsammia Burtinana.*

Etage ledien *(Le).*

Le. Sable et grès calcarifères, parfois glauconifères.
Gravier à *Nummulites variolaria*

EOCÈNE MOYEN.

Etage laekenien *(Lk).*

Lk. Sable et grès calcarifères à *Nummulites Heberti.*
Gravier à *Nummulites lævigata* roulées

Etage bruxellien *(B).*

B. Sable et grès quartzeux, glauconifères ou non, alternant avec des sables et grès calcareux, en rognons disséminés ou en

bancs subcontinus, parfois très ferrugineux. *Ostrea cymbula; Lucina Volderiana.*
Gravier ou cailloux.

EOCÈNE INFÉRIEUR.

Etage paniselien *(P)*.

ASSISE SUPÉRIEURE *(P 2)*.

P2. Sable à Turritelles.
Sable argileux de Gand et d'Aeltre, à *Cardita planicosta.*
Sable glauconifère avec traces de gravier à la base.

ASSISE INFÉRIEURE. *(P1)*.

P1n. Argile grise, plastique, sans glauconie, lagunaire ou poldérienne.
P1d. Sables avec plaquettes de grès lustré et grès divers, fossilifères vers le bas.
P1c. Argiles ou argilites sableuses, glauconifères, avec grès argileux, fossilifères.
P1b. Sable glauconifère avec linéoles d'argile; parfois très fossilifère, avec grès irréguliers et caverneux très rares.
P1a. Gravier de base localisé. — Marne blanche à Turritelles.
P1m. Argile schistoïde, plastique, grise, très rarement glauconifère, lagunaire ou poldérienne.

Etage ypresien (*Y*).

Yd. Sables à *Nummulites planulata* avec grès, lentilles d'argile gris verdâtre ou avec bancs d'argilite (Morlanwelz) et sables fins.
Yc. Argile plastique ou sableuse et argilite (Morlanwelz).
Yb. Sables graveleux, moyens, fins, argileux en montant.
Ya. Lit de cailloux de silex roulés noirs et plats.

Etage landenien *(L)*.

ASSISE SUPÉRIEURE *(L2)*.

L2. Argile simple ou ligniteuse. Sables blancs avec lignite, bois silicifiés et grès mamelonnés. Marne blanche.

ASSISE INFÉRIEURE *(L1)*.

L1d. Sable vert, fin, glauconifère.
L1c. Grès argileux parfois très fossilifère (Tufeau de Lincent et d'Angres.)
L1b. Sable grossier, noir, glauconifère, parfois argileux.
L1a. Lit de silex corrodés et verdis.

Etage heersien (*Hs*).

Hsd. Sable fin, gris, glauconifère.
Hsc. Marne blanche de Gelinden, à flore terrestre et à faune marine.
Hsb. Sable gris, glauconifère, marneux vers le haut, à *Cyprina Morrissi*.
Hsa Gravier.

SYSTÈME PALÉOCÈNE.

Etage montien (*Mn*).

ASSISE SUPÉRIEURE LACUSTRE *(Mn2)*.

Mn2. Couches d'eau douce à *Physa montensis*.

ASSISE INFÉRIEURE MARINE *(Mn1)*.

Mn1. Calcaire de Mons et tufeau supérieur de Ciply.
Calcaire à grands Cérithes et poudingue de base

GROUPE SECONDAIRE

SYSTÈME CRÉTACÉ.

CRÉTACÉ SUPERIEUR.

Etage maestrichtien *(M)*.

Limbourg.

Md. Tufeau caverneux à *Belemnitella mucronata*, avec lits à bryozoaires à la partie inférieure.
Mc. Tufeau massif, sans silex, à *Mosasaurus giganteus* (*M. Camperi*).

Mb. Craie grossière, à silex gris.

Ma. { Couche dite à Coprolithes
Lits à Thécidées.

. . . .

Etage sénonien (*Cp*).

Limbourg.

Assise de Spiennes a *Trigonosemus (Cp4).*

Cp4. Craie grossière, à silex bruns et noirs.

Assise de Nouvelles, a *Magas pumilus (Cp3).*

Cp3c. Craie blanche à silex noirs.

Cp3b. Craie blanche, sans silex.
Craie grossière, à silex gris rudimentaires.

Cp3a. Craie glauconifère, à *Belemnitella mucronata.*
Craie grossière glauconifère, à silex gris rudimentaires et à *Belemnitella mucronata.*
Lit graveleux et glauconie grossière à la base.

Assise de Herve, a *Belemnitella quadrata (Cp2).*

Cp2c. Argilite et grès argileux, glauconifères.
Smectique, à *Gyrolithes Davreuxi.* (Altération : argile sableuse glauconifère).

Cp2b. Sable glauconifère.

Cp2a. Gravier glauconifère.
Gompholite glauconifère, à fragments de phtanite (*Belemnitella mucronata, B. quadrata, Actinocamax verus*).

Assise d'Aix-la-Chapelle (*Cp1*).

Cp1. Sable jaune, grès et argile violette à végétaux ; lits graveleux.

. . . .

Etage turonien.

Sous-étage nervien *(Tr2).*

Tr2c. Craie glauconifère de Maisières, à *Ostrea lateralis* et *Terebratulina gracilis* (1) (**Gris**).

---

(1) La Térébratuline turonienne, connue sous ce nom, n'est pas la véritable *T. gracilis*. Celle-ci, dans le Limbourg, se rencontre principalement au niveau de la craie à *Magas*.

Tr 2b. Silex de Saint-Denis, en bancs ou en rognons, avec craie ou marne jaunâtre (**Rabots**).

Tr2a. Marnes grises et bleues, à concrétions siliceuses (**Fortes toises**).

Sous-étage ligerien (*Tr1*).

Tr1b. Marnes blanchâtres, à *Terebratulina gracilis* (**Dièves**).

Tr1a. Marnes bleues et vertes, à *Inoceramus labiatus* et *Actinocamax plenus* (**Dièves**).

Etage cénomanien (*Cn*).

Cn3. Marne glauconifère, à cailloux roulés, à *Pecten asper* (**Tourtia de Mons**).

Cn2. Gompholite ferrugineux, très fossilifère, à *Terebratula depressa*, Lm. (*T. nerviensis*, d'Arch.) (**Tourtia de Tournai** et de **Montignies-sur-Roc**).

Cn1. Sable et grès glauconifères, gris bleuâtre, à silice gélatineuse, avec *Trigonia dœdalea* et *Cardium* (*Protocardia*) *hillanum;* gaize; gravier et poudinge (**Meule de Bracquegnies**).

FACIES D'ALTÉRATION.

Sx. Conglomérat à silex.

Ph. Phosphate riche.

Df. Argile plus ou moins glauconifère (**Deffe**) de l'Entre-Sambre-et-Meuse).

Sv. Sables verts.

SYSTÈME JURASSIQUE.

JURASSIQUE SUPÉRIEUR.

Etage wealdien (*W*).

Wm. Glaises plastiques et argiles réfractaires

Wn. Argile sableuse de Bernissart à Iguanodons : *I. Mantelli* et *I. Bernissartensis;* à *Lepidotus* et à Fougères : *Weichselia* (*Longchopteris*) *Mantelli*

Wp. Alternances de sable et d'argile, d'origine fluvio-lacustre, avec végétaux.

Ws. Sable quartzeux (*Torrent* des mineurs), avec bois silicifié.

Wq. Grès blancs, mamelonnés.

Wl. Amas ligniteux.

Wfe. Limonite ; sables ferrugineux.

Wx. Cailloux de phtanite et de grès houiller, de quartz blanc, etc.

. . . .



DOCUMENTS HOLLANDAIS

Arrêté du 29 mai 1902, organisant le service des mines domaniales dans le Limbourg hollandais et créant un Conseil d'administration des mines (*Mijnraad*).

Nous WILHELMINE, par la grâce de Dieu, Reine des Pays-Bas, Princesse d'Orange-Nassau, etc., etc.,

Sur la proposition de notre Ministre du *Waterstaat,* du Commerce et de l'Industrie, du 24 février 1902, etc., etc., section du Commerce et de l'Industrie;

Vu l'article 7 de la loi du 24 juin 1901 (*Moniteur* n° 170);

Le Conseil d'Etat entendu en son avis du 25 mars 1902, n° 28;

Vu le rapport spécial de Notre Ministre précité du 16 mai 1902. section du Commerce et de l'Industrie;

Considérant qu'il est désirable de régler l'organisation du service des mines domaniales du Limbourg et de créer un Conseil d'administration de ces mines (*Mijnraad*).

Nous avons approuvé et entendu de fixer ce qui suit :

§ 1. — *Du service des mines domaniales dans le Limbourg.*

ARTICLE PREMIER. — Sous les ordres de notre Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie, la direction des mines domaniales du Limbourg sera exercée par un Directeur général, qui sera nommé, suspendu et démissionné par Nous.

Le Directeur général exerce ses fonctions conformément aux instructions qui lui seront données par Notre Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie.

ART. 2. — Le Directeur général est obligé de fournir au Conseil d'administration des mines, tous les renseignements demandés au sujet des services d'administration, de la comptabilité et du service technique, de lui donner en communication tous les papiers y relatifs et de lui donner accès à tous les bâtiments et installations.

ART. 3. — Tout le personnel des mines du Limbourg est placé sous les ordres du Directeur général.

Art. 4. — La nomination du personnel d'un traitement de 1,200 florins et au-dessus, ainsi que la démission et la fixation des appointements et des émoluments de ce personnel se fait par Nous.

La nomination du personnel d'un traitement inférieur à fl. 1,200, de même que la démission et la fixation des traitements et émoluments de ce personnel se fait par Notre Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie.

Le personnel employé à un salaire journalier, hebdomadaire ou mensuel est agréé et congédié par la Direction générale qui en fixe également le montant des salaires et des émoluments.

Art. 5. — Le Directeur général, d'après les règles à fixer dans l'instruction ministérielle, est autorisé à accorder des congés au personnel sous ses ordres, de lui infliger des punitions y compris retenue entière ou partielle d'appointement ou d'émoluments, de même qu'il est autorisé à suspendre ce personnel.

De toute suspension, qu'elle soit accompagnée ou non de retenue entière ou partielle de traitement, celui qui en est l'objet peut en faire appel dans les huit jours, auprès de Notre Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie. La suspension conserve son effet pendant que la décision sur l'appel est pendante.

Art. 6. — Le Directeur général fixe, sous réserve de l'approbation de Notre Ministre du Waterstaat et du Commerce, les prescriptions pour le service et pour le travail du personnel visé à l'article 3.

Art. 7. — Annuellement avant le 1er juin, le Directeur général présente à Notre Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie, un rapport circonstancié sur sa direction pendant l'année écoulée.

§. 2. — *Du Conseil d'administration,*

Art. 8. — Il est créé un Conseil d'administration des mines domaniales, qui sert de conseil à Notre Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie dans toutes les affaires concernant l'administration des dites mines.

Art. 9. — Le siège du Conseil est fixé à La Haye ; il se compose de dix membres au plus outre un Secrétaire.

Les membres du Conseil et le Secrétaire sont nommés par Nous chaque fois pour un terme de quatre ans (1).

Un des membres, à désigner par Nous, exercera les fonctions de Président.

Art. 10. — Le Secrétaire jouira d'un traitement à fixer par Nous.

Il a sa résidence fixe à La Haye.

Des instructions lui sont données par le Conseil.

Ces instructions doivent, avant leur mise en vigueur, de même que les modifications à y apporter, être soumises à l'approbation de Notre Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie.

Art. 11. — Les membres du Conseil ne jouissent d'aucun traitement.

Ils reçoivent des indemnités pour frais de voyage et de séjour et une indemnité pour vacations, se montant à fl. 15 pour chaque jour qu'ils auront assisté à une séance du Conseil ou que, par ordre du Conseil ils auront exécuté des travaux spéciaux.

Art. 12. — Le Conseil d'administration des mines exerce la surveillance sur la manière dont se fait, d'après les ordres du Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie, le service des mines domaniales du Limbourg.

Art. 13. — Des instructions à donner par Nous règlent les travaux du Conseil d'administration.

---

(1) Ont été nommés membres du Conseil :

Président : M. C. Lely, membre de la Seconde Chambre des Etats Généraux, ancien Ministre du Waterstaat (Travaux publics), à La Haye ;

Membtes : MM. Jhr S. van Citters, référendaire, chef de Division au Ministère du Waterstaat, à La Haye ;

D. Gelderman, industriel et Président de la Chambre de commerce et d'industrie à Oldenzaal ;

A.-K.-P.-F.-R. van Hasselt, ancien Président de la Commission des Mines, à Amsterdam ;

W.-F. Leemans, Inspecteur en chef du Waterstaat, à La Haye ;

le Dr W.-H. Nolens, membre de la Seconde Chambre des Etats Généraux, à Rolduc ;

L. Regout, avocat et ingénieur, membre de la Députation permanente du Limbourg, à Maestricht ;

le Dr R.-D.-M. Verbeek, ingénieur principal honoraire des mines aux Indes néerlandaises, à La Haye ;

Secrétaire : M. le Dr J.-A.-N. Patijn, avocat et procureur, à La Haye.

Celui-ci fixe son règlement d'ordre intérieur. Ce règlement, de même que les modifications à y apporter plus tard, devront, avant leur mise en vigueur, obtenir l'approbation de Notre Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie.

Le présent arrêté entrera en vigueur le second jour après la date du *Moniteur* dans lequel il aura été publié.

Notre Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié en même temps au *Moniteur* et au *Staatscourant* et dont copie sera adressée au Conseil d'Etat.

Het Loo, le 29 mai 1902.

WILHELMINE.

Le Ministre du Waterstaat,
du Commerce et de l'Industrie,
De Marez Oyens.

Publié le 5 juin 1902.
Le Ministre de la Justice,
J.-A. Loeff.

—

PROJET DE LOI (Session 1902-1903)

réservant exclusivement à l'Etat hollandais une vaste partie du territoire pour les recherches minières.

—

Nous Wilhelmine etc.....

Considérant qu'il est désirable que les recherches de substances minérales en Hollande soient pratiquées par les soins de l'Etat;

Entendu le Conseil d'Etat et sur avis conforme des Etats Généraux,

Nous avons approuvé et décidé :

Article premier. — Le droit de pratiquer des recherches minières est réservé à l'Etat, pour une période de six ans à partir de la date de promulgation de la présente loi, dans les parties des provinces de Limbourg, de Brabant septentrionnal, de Gueldre et d'Overyssel délimitées comme suit :

A l'Est, par la frontière du Royaume à partir de la borne n° 132 près de Gramsbergen au Nord, jusqu'à la borne n° 312 près de Slet (commune de Echt);

Au Sud, par une ligne droite allant vers l'Est depuis la borne n° 312 ci-dessus indiquée jusqu'à la borne n° 127 (commune de Stevensweert) et ensuite par la frontière du Royaume jusqu'à la borne n° 211 près de Nieuwkerke.

A l'Ouest et au Nord par une ligne droite allant de cette dernière borne à l'intersection de la limite de la province d'Overyssel avec l'axe du pont du chemin de fer au dessus de l'Yssel, et ensuite, par une ligne droite allant de ce dernier point à la borne n° 132 ci-dessus mentionnée.

Art. 2. — Il est interdit à tout autre qu'à l'Etat de pratiquer des recherches minières dans la période et dans la zône indiquée à l'art. 1er, sans qu'une autorisation ne lui en ait été accordée par Notre Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie. Cette autorisation ne pourra être accordée pour les recherches de la houille, du lignite, du sel gemme et des sels de potasse.

Art. 3. — La défense formulée à l'article 2 ne s'applique pas aux travaux de recherche qui seraient la continuation de ceux entrepris

avant le 1er janvier 1903, mais à la condition que celui par qui ou pour qui les recherches sont faites en ait, dans le délai d'un mois après la promulgation de la présente loi, donné connaissance à notre Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie avec mention exacte du lieu où ces recherches sont effectuées et de l'époque où elles ont été entreprises.

Art. 4. — Les contraventions à l'article 2 seront punies par un emprisonnement de 6 mois au plus ou une amende de 300 florins au plus . . . .

Mandons et ordonnons..., etc.

MINES ET USINES. — PRODUCTION SEMESTRIELLE

[313:622(493)]

2e Semestre 1902.

Tonnes de 1000 kilogrammes.

PROVINCES		Charbonnages		Hauts-Fourneaux				Fabriques de fer et aciéries		
				NATURE DE LA FONTE				FERS	ACIERS	
		Production brute	Stocks à la fin du semestre	Fonte de moulage	Fonte d'affinage	Fonte pour acier	PRODUCTION TOTALE	Produits finis	Produits fondus(1)	Produits finis
		Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes
HAINAUT	Couchant de Mons	2,282,770	14,000							
	Centre	1,880,820	10,680	»	76,195	121,325	197,520	144,375	144,345	147,660
	Charleroi	4,135,610	153 920							
LIÉGE	Liége-Seraing	2,644,560	61,220	»	10,025	262,655	272,680	37,125	274,875	246,110
	Plateaux de Herve	518,050	4,230							
Namur et Luxembourg		394,490	15,460	58,950	30,270	»	89,220	170	»	160
Autres provinces		»	»	»	»	»	»	10,830	4.210	3,780
Le Royaume		11,856,300	259,510	58,950	116,490	383,980	559,420	192,500	(1) 423,430	397,710
2e semestre 1901		10,977,400	420,120	46,850	99,000	241,350	387,200	(2) 202,930	(2) 275,450	(2) 270,210
En plus pour 1902		878,900	»	12,100	17,490	142,630	172,220	»	147,980	127,500
En moins pour 1902		»	160,610	»	»	»	»	10,430	»	»

(1) Comprenant en pièces moulées : 8900 tonnes. (2) Chiffres rectifiés.

PERSONNEL

[3518233(493]

CORPS DES INGÉNIEURS DES MINES

Situation au 15 Février 1903

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance	DATES de l'entrée au service	DATES de la dernière promotion
	A. — Section d'activité			
	Directeur général			
1	Dejaer (J.), C. ✠, ✠ 1re cl., C. C. A. 1re cl., D. P. 1re cl.	1838	10- 7- 1862	12- 8- 1902
	Inspecteurs généraux			
1	Firket (A.), O. ✠, ✠ 1re cl. et 2e cl., C. C. A. 1re cl.	1837	10- 2- 1861	18- 4- 1899
	* Guchez (F.), O. ✠ C. C. A. 1re cl., chevalier de l'ordre de Wasa (1)	1838	12- 4- 1864	30- 8- 1902
2	Minsier (C.), O. ✠ M. C. A. 1re cl.	1847	11-12- 1873	14- 1- 1903
	Ingénieurs en chef Directeurs			
1	* Smeysters (J.). O. ✠, O. ✠, ✠ 2e cl., C. C. A. 1re cl., D. 1re cl. mutualiste, Officier de l'Instruction publique de France	1837	6- 8- 1862	12-12- 1897
2	* Willem (L.), O. ✠, ✠ 2e cl., C.C.A., 1re cl.	1842	22- 2- 1865	18- 4- 1899
3	* Fineuse (E.), O. ✠, M. C. A., 1re cl.	1844	14-12- 1869	30- 8- 1902
»	* Dejardin (L.), O. ✠, ✠ 2e cl., M. C. D. 1re classe, M. C. A. 1re cl., D. P. 1re classe, commandeur de l'ordre du Christ de Portugal (1)	1849	24- 11-1871	15-12- 1902

(1) Inspecteur général du service des explosifs.

* Les fonctionnaires dont les noms sont précédés d'un astérisque, jouissent du traitement maximum affecté à leur grade.

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance	DATES de l'entrée au service	DATES de la dernière promotion
4	Hubert (H.), O. ✠, ✠, M. C. A. 1re cl.	1849	31-10-1872	27-4-1901
5	Libert (J.), ✠, M. C. A. 1re cl. . . .	1853	21-11-1874	27-4-1901
»	Watteyne (V.), ✠, ✠ 1re cl., M. C. A. 1re cl., chevalier de la Couronne de fer d'Autriche (1)	1850	21-11-1874	27-4-1901
6	Marcette (A.), ✠, M. C. A. 1re cl. . .	1850	21-11 1874	27-4-1901
7	Jacquet (J.), O. ✠, ✠ 1re cl., M.C.A., 1re cl.	1852	29-1-1876	30-8-1902
8	Julin (J.), ✠, M. C. A. 1re cl.	1853	15-12-1876	14-1-1903
	Ingénieurs principaux de 1re classe			
1	* Delacuvellerie (L.), ✠, ✠ 2e cl. M.C.A., 1re cl.	1852	28-6-1877	27-4-1901
2	* Beaupain (J.-B.), ✠.	1857	31-1-1881	30-8-1902
3	Lechat (V.) ✠.	1858	18-11-1881	27-4-1901
4	Bochkoltz (G.), ✠. D. P. 1re cl. . . .	1859	18-11-1881	30-8-1902
5	Demaret (J.), ✠, ✠ 1re cl.	1857	18-11-1881	14-1-1903
	Ingénieurs principaux de 2e classe			
1	* Larmoyeux (E.), ✠, ✠ 1re cl.	1859	18-11-1881	27-4-1901
2	Pepin (A.) ✠	1861	24-11-1882	27-4-1901
3	Ledouble (O.), ✠, ✠ 1re cl.	1860	24-11-1882	27-4-1901
»	Stassart (S.) ✠, ✠ 1re cl. (2)	1858	20-4-1883	25-5-1902
4	Demaret (L.)	1859	28-9-1885	30-8-1902
5	Daubresse (G.)	1862	2-4-1886	14-1-1903
	Ingénieurs de 1re classe			
1	* Delbrouck (M.)	1865	21-3-1889	19-2-1900
2	* Libotte (E.)	1864	16-4-1889	27-4-1901
3	* Delruelle (L.)	1866	5-5-1891	25-5-1902
»	* Halleux (A.), chevalier de l'ordre de Charles III d'Espagne (3)	1869	16-11-1891	25-5-1902
4	* Firket (V.), M. C. D. 1re cl.	1869	14-12-1891	30-8-1902
5	* Lebacqz (J.)	1869	2-11-1892	30-8-1902
»	* Denoël (L.), M. C. D 1re cl. (3)	1870	2-11-1892	30-8-1902
6	* Deboucq (L.)	1873	28-11-1895	14-1-1903

* Les fonctionnaires dont les noms sont précédés d'un astérisque, jouissent du traitement maximum affecté à leur grade.

(1) Directeur à l'administration centrale.

(2) Détaché au service spécial des accidents et du grisou.

(3) Attaché à l'administration centrale.

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance	DATES de l'entrée au service	DATES de la dernière promotion
7	Bolle (J.)	1871	28-11- 1895	25- 5- 1902
8	Vrancken (J.)	1872	16-12- 1896	25- 5- 1902
9	Nibelle (G.), M. C. D. 1re cl.	1873	16-12- 1896	25- 5- 1902
10	Orban (N.)	1873	16-12- 1896	30- 8- 1902
11	Ghysen (H.)	1874	16-12- 1896	14- 1- 1903
»	Levarlet (H.) (1)	1873	16-12- 1896	14- 1- 1903
	Ingénieurs de 2e classe			
1	* Lemaire (E.), M. C. D. 1re cl.	1872	16-12- 1896	24-12- 1901
2	* Repriels (A.)	1875	12-12- 1897	15-12- 1902
3	* Lebens (L.)	1873	12-12- 1897	15-12- 1902
4	* Niederau (Ch.)	1874	12-12- 1897	15-12- 1902
5	* Hallet (A.)	1874	12-12- 1897	15-12- 1902
6	Liagre (Ed.)	1874	12-12- 1897	27- 4- 1901
7	Velings (J.)	1874	12-12- 1897	25- 5- 1902
8	Viatour (F. H.)	1875	12-12- 1898	25- 5- 1902
9	Raven (G.)	1876	12-12- 1899	25- 5- 1902
10	Fourmarier (P.)	1877	12-12- 1899	30- 8- 1902
11	Bertiaux (A.)	1874	12-12- 1899	14- 1- 1903
	Ingénieurs de 3e classe			
1	* Renier (A.)	1876	18-12- 1900	15-12- 1902
2	* Brien (V.)	1876	18-12- 1900	15-12- 1902
3	* Bailly (O.)	1874	18-12- 1900	15-12- 1902
4	Hallet (M.)	1877	9 -6- 1901	
5	Breyre (Ad.)	1880	15-12- 1902	
6	Desenfans (G.)	1876	15-12- 1902	
7	Petitjean (J.)	1781	15-12- 1902	
8	N.			
9	N.			
10	N.			
11	N.			

* Les fonctionnaires dont les noms sont précédés d'un astérisque, jouissent du traitement maximum affecté à leur grade.

(1) Attaché à l'administration centrale.

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance	DATES de l'entrée au service	DATES de la dernière promotion
	B. — Section de disponibilité			
	Ingénieur en chef			
1	Chaudron (J.), C. ✠, O. ✱, C. de l'Ordre de la Couronne de Prusse	1822	30- 4- 1843	28- 1- 1887
	Ingénieur en chef Directeur			
1	Van Scherpenzeel-Thim (L.), O. ✠, C. Saint-Stanislas de Russie (1)	1850	3- 6- 1875	27- 4- 1901
	Ingénieurs de 1re classe			
1	Macquet (A.) ✠	1853	29-11- 1876	27- 3- 1888
2	Legrand (L.)	1868	2- 3- 1891	10- 3- 1898

Ingénieurs des mines à la retraite conservant le titre honorifique de leur grade

Van Scherpenzeel-Thim (J.), C. ✠, C. C. A. 1re classe, Directeur général honoraire.

Harzé (E.), C. ✠, C. ✱, ✠ 1re et 2me cl., C. C. A. 1re cl., D. 1re cl. des mutualistes, Commandeur des ordres de N. D. de la Conception de Villa Viçosa de Portugal et de St-Stanislas de Russie, Officier de l'ordre de la Couronne d'Italie, Directeur général honoraire.

Dejaer (E.), C. ✠, C. C. A. 1re cl., Directeur général honoraire.

Jottrand (A.), O. ✠, C. C A. 1re cl., M. C. D. 1re cl., Directeur divisionnaire honoraire.

Depoitier (E), O, ✠, ✠ 2e cl , C. C. A. 1re cl., Ingénieur en chef Directeur honoraire.

DÉCORATIONS : SIGNES

Ordre de Léopold : Chevalier	✠
— Officier	O. ✠
— Commandeur	C. ✠
Croix civique pour années de service	C. C. A.
Médaille — —	M. C. A.
Croix civique pour acte de dévouement . .	✠
Médaille civique — . — . . .	M C. D.
Décoration de mutualistes . . . , ... ,	D. de mutualistes
Décoration de prévoyance	D. P.
Légion d'honneur	✱

(1) A titre personnel.

RÉPARTITION DU PERSONNEL

ET

DU SERVICE DES MINES

Noms et lieux de résidence des fonctionnaires

(1er février 1903)

[3518233(493)]

—

ADMINISTRATION CENTRALE

MM. De Jaer, J., Directeur général, à Bruxelles;
Dejardin, L., ingénieur en chef, Directeur, à Bruxelles;
Watteyne, V., Ingénieur en chef, Directeur, à Bruxelles;
Goossens, Ch., Directeur, à Bruxelles;
Halleux, A., ingénieur de 1re classe, à Bruxelles;
Denoël, L., » 1re » »

Service des explosifs

MM. Guchez, F., Inspecteur général, à Bruxelles;
Levarlet, H., Ingénieur de 1re classe, à Bruxelles.

Service spécial des accidents miniers et du grisou

MM. Watteyne, V., Ingénieur en chef, Directeur, à Bruxelles;
Stassart, S., Ingénieur principal de 2e classe, à Mons;
Denoël, L., » de 1re classe à Bruxelles.

1re INSPECTION GÉNÉRALE DES MINES, A MONS

MM. Minsier, C., Inspecteur général, à Mons;
Demaret, J., Ingénieur principal de 1re classe, à Mons.

Provinces de Hainaut, de Brabant, de la Flandre orientale et de la Flandre occidentale.

1er ARRONDISSEMENT

MM. Marcette, A., Ingénieur en chef, Directeur, à Mons;
Larmoyeux, E., Ingénieur principal de 2e classe, à Mons;

Cantons de Boussu, de Dour, de Lens (communes de Baudour, Sirault et Tertre), de Pâturages (sauf les communes d'Asquillies, Givry, Harmignies, Harveng et Havay), d'Antoing, de Celles, de Flobecq, de Frasnes-lez-Buissenal, de Lessines, de Leuze, de Péruwelz, de Quevaucamps, de Templeuve et de Tournai.

Provinces de la Flandre occidentale et de la Flandre orientale.

1er district. — M. Hallet, M., Ingénieur de 3e classe, à Mons.

Mines (1)	Ressort du district (Cantons ou communes)
Belle-Vue, Bois de Boussu, *Longterne Trichères,* *Grand Hainin,* *Wiers,* *Hensies-Pommerœul,* *Hautrage,* *Nord de Quiévrain.*	Cantons de Boussu (sauf les communes de Hornu, Quaregnon, Warquignies et Wasmes), d'Antoing, de Frasnes-lez-Buissenal.

2e district. — M. Lemaire, E., Ingénieur de 2e classe, à Mons.

Grande machine à feu de Dour, Grande Chevalière et Midi de Dour Bois de Saint-Ghislain, Buisson, *Bois de Colfontaine.*	Cantons de Dour, de Leuze (sauf la commune de Gaurain-Ramecroix) et de Péruwelz.

3e district. — M. Hallet, A., Ingénieur de 2e classe, à Mons.

Charbonnages réunis de l'Agrappe L'Escouffiaux, *Eugies,* *Genly.*	Cantons de Pâturages (sauf les communes d'Asquillies, Givry, Harmignies, Harveng et Havay) et de Lessines.

(1) Les noms en italique sont ceux des mines en inactivité.

4e DISTRICT. — M. NIBELLE, G., Ingénieur de 1re classe, à Mons.

Blaton, Grand Bouillon, Hornu et Wasmes, Grand Hornu.	Cantons de Boussu (communes de Hornu, Warquignies et Wasmes), de Lens (communes de Baudour, Sirault et Tertre), de Celles, de Flobecq, de Quevaucamps et de Templeuve.

5e DISTRICT. — M. DESENFANS, G., ingénieur de 3e classe, à Mons.

Rieu du Cœur (Société Mère et Forfait du Couchant du Flénu), Bonne-Veine, Nord du Rieu du Cœur, Espérance, *Sirault,* *Cossette,* *Jausquette sur Dames,* *Fosse du Bois.*	Cantons de Boussu (commune de Quaregnon), de Tournai et de Leuze (commune de Gaurain-Ramecroix). Provinces de Flandre occidentale et de Flandre orientale.

2e ARRONDISSEMENT

MM. JACQUET, J., Ingénieur en chef, Directeur, à Mons;
DEMARET, L., Ingénieur principal de 2e classe, à Mons;

Cantons d'Ath, de Chièvres, d'Enghien, de La Louvière, de Lens (sauf les communes de Baudour, Sirault et Tertre), de Mons, de Pâturages (communes d'Asquillies, Givry, Harmignies, Harveng et Havay), de Rœulx, de Soignies, de Binche (sauf la commune d'Anderlues), de Fontaine-l'Evêque (communes de Bellecourt, Chapelle-lez-Herlaimont et Trazegnies) et de Seneffe (communes de Bois-d'Haine, Fayt lez-Seneffe, Godarville, Gouy lez-Piéton, La Hestre et Manage).

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Bruxelles).

1er DISTRICT. — M. NIEDERAU, CH., Ingénieur de 2e classe, à Mons.

Produits, Levant du Flénu, *Turlupu,* *Belle et Bonne,* *Bonnet et Veine à Mouches,* *Vingt Actions.* *Nimy,* *Belle Victoire.*	Cantons d'Ath, de Chièvres, de Lens, de Mons (communes de Cuesmes, Jemappes et Flénu) et de Soignies (communes de Braine-le-Comte, Horrues et Soignies).

2e DISTRICT. — M. LIAGRE, E., Ingénieur de 2e classe, à Mons.

Ghlin, Saint-Denis-Obourg-Havré, Strépy et Thieu, Bois du Luc, La Louvière et Sars-Longchamps *La Barette*,	Cantons de La Louvière (moins la commune de Haine-St-Paul), de Mons(communes de Ghlin,Havré, Maisières, Nimy et Obourg) et du Rœulx (communes de Casteau, Saint-Denis, Strépy, Thieu et Ville-sur-Haine).

3e DISTRICT. — M. BOLLE, J., Ingénieur de 1re classe, à Mons.

Ciply, Maurage et Boussoit, Charbonnages réunis de Ressaix, Leval, Péronnes et Sainte-Aldegonde, Levant de Mons, Bray.	Cantons de Binche (communes de Binche, Buvrinnes, Epinois, Estinnes-au-Mont, Haulchin, Leval-Trahegnies, Ressaix, Vellereille-le-Brayeux et Waudrez), de Mons (communes de Ciply, Hyon, Mesvin, Mons, Nouvelles, Saint-Symphorien et Spiennes), de Pâturages (communes de Givry, Harmignies, Harveng et Havay) et de Rœulx (communes de Boussoit, Bray, Maurage, Estinnes-au-Val, Péronnes-lez-Binche, Vellereille-le-Sec et Villers-Saint-Ghislain).

4e DISTRICT. — M. PETITJEAN, J., Ingénieur de 3e classe, à Mons.

Haine-Saint-Pierre et La Hestre, Houssu, Mariemont, L'Olive, Chaud-Buisson et Carnières, Bascoup, *Fayt Bois d'Haine*, *Manage*.	Cantons de Binche (communes de Carnières, Haine-St-Pierre, Mont-Sainte-Aldegonde et Morlanwelz), d'Enghien, de Fontaine-l'Evêque, de La Louvière (commune de Haine-Saint-Paul), de Rœulx (communes de Gottignies, Marche-lez-Ecaussines, Mignault,

Rœulx et Thieusies), de Seneffe et de Soignies (communes d'Ecaussines d'Enghien, d'Ecaussines-Lalaing, Hennuyères, Henripont, Naast et Ronquières).

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Bruxelles).

3e ARRONDISSEMENT

MM. Smeysters, J., Ingénieur en chef, Directeur, à Charleroi;

Delacuvellerie, L., Ingénieur principal de 1re classe, à Charleroi.

Cantons de Binche (commune d'Anderlues), de Fontaine-l'Évêque (moins les communes de Bellecourt, Chapelle lez-Herlaimont et Trazegnies), de Thuin, de Merbes-le-Château, de Beaumont, de Chimay et de Jumet, cantons Nord et Sud de Charleroi (communes de Dampremy, Marcinelle et Mont-sur-Marchienne), de Gosselies (commune de Gosselies), de Châtelet (commune de Couillet).

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Louvain).

1er district. — M. Velings, J., Ingénieur de 2e classe, à Charleroi.

Bois de la Haye,
Beaulieusart,
Nord de Charleroi,
Leernes et Landelies.

—

La Buissière (mét.) (1),
Rouveroy (id.)

Cantons de Binche (commune d'Anderlues), de Fontaine-l'Évêque (communes de Fontaine-l'Évêque, Leernes, Landelies et Souvret), de Merbes-le-Château.

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Louvain).

2e district. — M. Raven, G., Ingénieur de 2e classe, à Charleroi.

Monceau-Fontaine et Martinet,
Courcelles-Nord,
Falnuée,
Centre de Jumet.

—

Barbançon (mét).
Solre-Saint-Géry (id.)

Cantons de Fontaine-l'Évêque (communes de Forchies-la-Marche, Piéton, Monceau-sur-Sambre et Courcelles) et de Beaumont.

(1) Mine métallique.

3e DISTRICT. — M. BAILLY, O., Ingénieur de 3e classe, à Charleroi.

Sacré-Madame, Bayemont, Marchienne, Grand Conty, *Rochelle,* *Bois Delville,*	Cantons Nord de Charleroi (commune de Dampremy), de Fontaine-l'Évêque (commune de Marchienne), de Jumet (communes de Jumet et Roux), de Gosselies (commune de Gosselies) et canton de Chimay.

4e DISTRICT. — M. GHYSEN, H., Ingénieur de 1re classe, à Charleroi.

Forte-Taille, Marcinelle Nord, Amercœur, Bois de Casier, *Marcinelle Sud,* *Bois du Prince,* *Jamioulx.*	Cantons Sud de Charleroi (communes de Marcinelle et Mont-sur-Marchienne), de Châtelet (commune de Couillet), de Fontaine-l'Évêque (commune de Montigny-le-Tilleul) et canton de Thuin.

4e ARRONDISSEMENT

MM. JULIN, J., Ingénieur en chef, Directeur, à Charleroi;

PEPIN, A., Ingénieur principal de 2e classe, à Charleroi.

Cantons Nord et Sud de Charleroi (ville de Charleroi et communes de Gilly, Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre), de Châtelet (moins la commune de Couillet), de Gosselies (moins la commune de Gosselies), de Seneffe (moins les communes de Bois-d'Haine, Fayt-lez-Seneffe, Godarville, Gouy-lez-Piéton, la Hestre et Manage).

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Nivelles).

1er DISTRICT. — M. LIBOTTE, E., Ingénieur de 1re classe, à Charleroi.

Carabinier-Pont-de-Loup, Grand Mambourg Liége, Poirier, Ormont, Boubier, Petit Try. — *Gerpinnes* (mét.)	Cantons de Charleroi (ville de Charleroi), de Châtelet (communes d'Acoz, Aiseau, Bouffioulx, Châtelet, Gerpinnes, Gougnies, Joncret, Pont-de-Loup, Presles, Roselies et Villers-Poteries).

2e DISTRICT.— M. DELRUELLE, L., Ingénieur de 1re classe, à Charleroi.

Charleroi,
Masse-Diarbois,
Nord de Gilly,
Noël,
Aiseau Presles.

Canton de Châtelet (communes de Châtelineau, Lambusart, Loverval, Farciennes et Pironchamps).

Province de Brabant (canton de Perwez de l'arrondissement judiciaire de Nivelles).

3e DISTRICT. — M. DEBOUCQ, L., ingénieur de 1re classe, à Charleroi.

Gouffre,
Trieu-Kaisin.

Cantons de Charleroi (communes de Gilly, de Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre), de Seneffe (moins les communes de Bois-d'Haine, Fayt-lez-Seneffe, Godarville, Gouy-lez-Piéton, La Hestre et Manage), de Gosselies (communes de Fleurus, Ransart et Wangenies).

Province de Brabant (cantons de Genappe et de Jodoigne de l'arrondissement judiciaire de Nivelles).

4e DISTRICT. — M. BERTIAUX, A., Ingénieur de 2e classe, à Charleroi.

Appaumée-Ransart,
Roton-Sainte-Catherine,
Oignies-Aiseau,
Centre de Gilly,
Masse-Saint-François,
Bois communal de Fleurus,
Bonne Espérance à Montigny-sur-Sambre,
Bonne Espérance à Lambusart,
Comble-de-Noël,
Masse-Droit-Jet,
Baulet.

Canton de Gosselies (moins les communes de Gosselies, Fleurus, Ransart et Wangenies).

Province de Brabant (cantons de Wavre et de Nivelles de l'arrondissement judiciaire de Nivelles).

2e INSPECTION GÉNÉRALE

MM. Firket, A., Inspecteur général, à Liége;
Lechat, V., Ingénieur principal de 1re classe, à Liége.

Provinces de Liége, Namur, Luxembourg, Anvers et Limbourg.

5e ARRONDISSEMENT.

MM. Libert, J., Ingénieur en chef, Directeur, à Namur;
Bochkoltz, G., ingénieur principal de 1re classe, à Namur.

Provinces de Namur, Luxembourg et Anvers.

1er district. — M. Breyre, A., Ingénieur de 3e classe, à Namur.

Ham-sur-Sambre, Auvelais-Saint-Roch, Malonne. Le Château, Basse-Marlagne,	Entre Sambre-et-Meuse de la province de Namur et la partie du canton de Dinant située sur la rive droite de la Meuse. Arrondissement judiciaire de Marche de la province de Luxembourg.

2e district. — M. Viatour, H., Ingénieur de 2e classe, à Namur.

Tamines, Stud-Rouvroy, Andenelle, Groynne. *Velaine* (mét.).	La partie de la province de Namur située au nord de la Sambre et de la Meuse, à l'exception du canton de Namur; les cantons d'Andenne, de Ciney et de Rochefort et la province d'Anvers.

3e district. — M. Brien, V., Ingénieur de 3e classe, à Namur.

Arsimont, Falisolle. — *Longwilly* (mét.).	Province de Namur : le canton de Namur, sauf la partie comprise dans l'Entre Sambre-et-Meuse; cantons de Gedinne et de Beauraing. Province de Luxembourg : arrondissements judiciaires d'Arlon et de Neufchâteau.

6e ARRONDISSEMENT

MM. HUBERT, H., Ingénieur en chef, Directeur, à Liége;
LEDOUBLE, O., Ingénieur principal de 2e classe, à Liége.

Arrondissement judiciaire de Huy et cantons judiciaires de Waremme et de Hollogne-aux-Pierres.

1re DISTRICT. — M. DELBROUCK, M., Ingénieur de 1re classe, à Liége.

Nouvelle-Montagne, Marihaye, Halbosart, *Malsemaine.* — Engis (mét.)	Cantons judiciaires de Huy (moins les communes de Amay, Ben-Ahin, Fumal et Vinalmont), de Nandrin (moins les communes de Comblain-au-Pont, Comblain-Fairon, Ellemelle, Hamoir et Ouffet).

2e DISTRICT. — M. LEBACQZ, J., Ingénieur de 1re classe, à Liége.

Kessales-Artistes, Concorde, Bois de Gives, Arbre-Saint-Michel, *Ben.* — Flône (mét.)	Cantons judiciaires d'Avennes, Héron, Jehay-Bodegnée, Huy (communes d'Amay, Ben-Ahin, Fumal et Vinalmont), de Hollogne-aux-Pierres (communes d'Awirs, Chokier, Engis, Flémalle-Grande, Flémalle-Haute, Gleixhe, Horion, Jemeppe et Mons).

3e DISTRICT. — M. FOURMARIER, P., Ingénieur de 2e classe, à Liége.

Corbeau-au-Berleur, Bonnier, Gosson-Lagasse, Horloz.	Cantons judiciaires de Landen, de Waremme et de Hollogne-aux-Pierres (moins les communes d'Awirs, Chokier, Engis, Flémalle-Grande, Flémalle-Haute, Gleixhe, Horion, Jemeppe et Mons), de Ferrières et de Nandrin (communes de Comblain-au-Pont, Comblain-Fairon, Ellemelle, Hamoir et Ouffet).

7e ARRONDISSEMENT

MM. Fineuse, E., Ingénieur en chef, Directeur, à Liége;
Beaupain, J.-B., Ingénieur principal de 1re classe, à Liége.

Cantons Nord et Sud de Liége, de Grivegnée, de Fexhe-Slins et communes de Herstal, Vottem, Saint-Nicolas, Tilleur, Ans et Glain.

1er district. — M. Firket, V., Ingénieur de 1re classe, à Liége.

La Haye, Bois d'Avroy, Angleur, *Avroy-Boverie,* *Chartreuse et Violette.* — *Kinkempois* (mét.).	Ville de Liége (rive droite de la Meuse). Communes de Bressoux, Grivegnée, Angleur, Tilleur et Saint-Nicolas.

2e district. — M. Lebens, L., Ingénieur de 2e classe, à Liége.

Espérance et Bonne-Fortune, Bonne-Fin, Patience et Beaujonc, Ans, *Belle-Vue à Saint-Laurent.*	Ville de Liége (rive gauche de la Meuse). Communes de Jupille, Ans et Glain.

3e district. — M. Vrancken, J., Ingénieur de 1re classe, à Liége.

Grande Bacnure, Petite Bacnure, Belle-Vue et Bien-Venue, Batterie, Espérance et Violette, Abhooz et Bonne-Foi-Hareng, Bicquet-Gorée. *Heure-le-Romain.*	Canton de Fexhe-Slins et les communes de Herstal et Vottem.

8e ARRONDISSEMENT

MM. WILLEM, L., Ingénieur en chef, Directeur, à Liége ;
DAUBRESSE, G., Ingénieur principal de 2e classe, à Liége ;

Arrondissement judiciaire de Verviers et cantons judiciaires de Dalhem, Fléron, Seraing et Louvegnez, la commune de Wandre et une partie de la commune d'Ougrée, y compris la section de Sclessin

Province de Limbourg.

1er DISTRICT. — M. REPRIELS, A., Ingénieur de 2e classe, à Liége.

Cockerill, Six Bonniers, Ougrée.	Cantons de Seraing et de Louvegnez.

2e DISTRICT. — M. ORBAN, N., Ingénieur de 1re classe, à Liége.

Wandre, Wérister, Steppes, Est de Liége, Cowette-Rufin, Lonette, Quatre-Jean, *Herman-Pixherotte.* — Bierleux-Werbomont (mét.).	Cantons de Dalhem, de Fléron, de Herve, d'Aubel, de Dison et de Herstal (commune de Wandre).

3e DISTRICT. — M. RENIER, A., Ingénieur de 3e classe, à Liége.

Prés de Fléron, Hasard, Micheroux, Crahay, Herve-Wergifosse, Minerie. — Vieille-Montagne (mét.). La Rochette. (id.). *Membach* (id.).	Cantons de Verviers, de Limbourg, de Spa et de Stavelot et province de Limbourg.



ARRÊTÉS SPÉCIAUX

pris en 1902, concernant les Mines et Usines.

MINES

Par arrêté royal du 5 mai 1902, il a été accordé à la Société anonyme des mines et fonderies de zinc de la Vieille-Montagne, à Angleur, concession des mines de plomb, zinc et pyrites de fer gisantes sous une étendue de 81 hectares 50 ares des communes de Chaudfontaine et de Forêt.

Par arrêté royal du 18 septembre 1902, la Société anonyme des charbonnages de Bonne-Espérance et Batterie, à Herstal, a été autorisée à occuper, pour les besoins de l'exploitation de son siège Bonne-Espérance, quelques parcelles de terrain situées à Herstal.

Par arrêté royal du 28 septembre 1902, la Société anonyme des charbonnages de Falnuée, à Courcelles, a été autorisée à occuper, pour les besoins de son exploitation, une parcelle de prairie de 24 ares, sise à Courcelles, au lieu dit « Fontaine du Flanoy ».

Par arrêté royal du 31 décembre 1902, la Société anonyme des charbonnages de Fontaine-l'Evêque a été autorisée à occuper, pour les besoins de son exploitation par son puits n° 1, les parcelles de terrain sises à Fontaine-l'Evêque et appartenant à M. Dewez, ingénieur, à Fontaine-l'Evêque.

USINES

Par arrêté royal du 8 février 1902, la Société anonyme d'Ougrée-Marihaye a été autorisée à établir un quatrième haut-fourneau dans ses usines d'Ougrée. (Division des hauts-fourneaux.)

Par arrêté royal du 11 mars 1902, la Société anonyme de désargentation d'Hoboken a été autorisée à établir, dans ses établissements sis en la dite commune d'Hoboken, quelques nouveaux appareils.

Par arrêté royal du 21 mars 1902, la Société anonyme des aciéries d'Anvers, à Hoboken, a été autorisée à établir dans cette commune, une usine pour la fabrication et le travail de l'acier

Par arrêté royal du 4 mai 1902, la Société anonyme des mines et fonderies de zinc de la Vieille-Montagne a été autorisée à établir un four à calciner la calamine, au lieu dit « La Rochette », sur un terrain sis à proximité de la route de Liége à Verviers, commune de Chaudfontaine.

Par arrêté royal du 15 septembre 1902, la Société anonyme des tôleries d'Anvers, à Hoboken, a été autorisée à établir sur le territoire de la commune d'Hoboken, une usine pour la fabrication des larges plats et tôles d'acier.

Par arrêté royal du 15 septembre 1902, la Société anonyme de la Nouvelle-Montagne, à Engis, a été autorisée à établir quatre nouveaux fours à calciner la calamine, dans ses usines à zinc situées à Engis

Par arrêté royal du 3 novembre 1902, la Société anonyme des forges et tôleries liégeoises, à Jupille, a été autorisée à établir, dans son usine de Jupille, cinq nouveaux fours à puddler.

Par arrêté royal du 15 décembre 1902, la Société anonyme des laminoirs de l'Ourthe, à Sauheid, a été autorisée, à titre d'extension de permission, à établir dans son usine de Sauheid, à Embourg, un four à recuire les tôles en vase clos et deux fours dormants.



SOMMAIRE DE LA 1re LIVRAISON, TOME VIII

—

MÉMOIRES

EXTRAITS DE RAPPORTS ADMINISTRATIFS

LE BASSIN HOUILLER DU NORD DE LA BELGIQUE

Mémoires, notes et documents

STATISTIQUES

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS



MÉMOIRES

LA MÉTALLURGIE à l'Exposition de Dusseldorf

PAR

V. FIRKET

Ingénieur au Corps des mines,
Répétiteur à l'Université de Liége.

[669(435)]

INTRODUCTION

L'exposition des industries et métiers, qui a attiré la foule à Dusseldorf en 1902, a inspiré, sans aucun doute, à tous ses visiteurs une vive admiration pour la puissance toujours croissante des industries minière et métallurgique des provinces du Rhin et de Westphalie, seules appelées à y exposer leurs produits; mais, cette puissance redoutable a tout spécialement frappé les nombreux techniciens et industriels belges qui se sont rendus à Dusseldorf et en sont revenus plus convaincus que jamais de la valeur de leurs concurrents allemands.

La sidérurgie occupait à l'Exposition une situation prépondérante; elle a fait des progrès rapides dans les provinces rhénanes et les grandes Sociétés qui s'y consacrent sont pourvues d'un outillage tout à fait moderne, que l'on

peut, sans exagération, qualifier de formidable d'après les produits présentés par ces Sociétés dans leurs pavillons particuliers établis à grands frais.

Certes, parmi tant de pièces que leurs dimensions ou leurs poids inusités signalent à l'attention, il en est qui ne présentent que peu d'intérêt pratique; mais bien d'autres, destinées à l'art militaire ou aux constructions navales, ne peuvent être réalisées que par des usines qui, possédant cet outillage puissant, se sont assuré, au prix d'immobilisations coûteuses, un véritable monopole.

On comprend que nos industriels hésitent à s'engager dans cette voie, parfois dangereuse, tant qu'ils ne disposeront pas, dans une plus large mesure, de ces deux clients la Guerre et la Marine, dont les exigences ont, chez nos grands voisins, provoqué tant de progrès de la métallurgie du fer.

A Dusseldorf, toutes les usines sidérurgiques de quelqu'importance exposaient des pièces remarquables destinées à la construction navale : étraves ou étambots en acier coulé, arbres forgés et alésés de grande longueur, hélices, ancres, chaînes, etc.

Moins nombreuses sont les firmes qui fabriquent le gros matériel de guerre, artillerie de marine, de côtes ou de campagne, plaques de blindage et coupoles pour cuirassés et batteries de côtes; mais, en cette matière, un seul exposant suffit pour absorber notre intérêt et rejeter dans l'ombre ses quelques rivaux; il est vrai qu'il s'appelle Fried. Krupp.

En entrant à l'exposition par la porte du Rhin, l'on remarquait tout d'abord le monumental pavillon Krupp couvrant près d'un demi-hectare et long de 134 mètres avec ses annexes. D'un intérêt considérable, il retenait longuement l'attention des visiteurs.

Poursuivant notre route vers le Nord, nous rencontrons

notamment à gauche de l'allée principale les pavillons de Hoerde, du Bochumer-Verein et de la Société Ehrhardt (Rheinische Metallwaaren und Maschinen Fabrik Dusseldorf). Ce dernier, d'un caractère très artistique, abrite un matériel de guerre important et les viroles sans soudure, de grand diamètre, qui constituent une des nouveautés de l'exposition. Nous n'avons malheureusement pu obtenir l'autorisation de visiter l'usine de Reisholz, où se laminent ces viroles par un procédé tenu secret.

A droite de la grande avenue, après le beau bâtiment de l'exposition artistique, on admire la grande halle des machines, longue de 280 mètres, large de 52 mètres, puis le pavillon de la Gutehoffnungshütte d'Oberhausen, qui contient aussi les moteurs à gaz de la Société de Deutz et notamment le moteur de 1000 chevaux, pour gaz de hauts-fourneaux. Après le bâtiment des intérêts miniers du district de Dortmund, on atteint l'extrémité du grand Palais de l'Industrie (Halle II), qui couvre une superficie de près de deux hectares et réunit dans son aîle Sud les produits des usines sidérurgiques ne possédant pas de pavillon spécial.

Dans les jardins, les expositions particulières dignes d'intérêt étaient nombreuses ; nous n'en donnerons pas ici l'énumération et nous ne ferons pas davantage la liste, plutôt fastidieuse, des principales pièces exposées, telles que lourdes plaques de blindages, tôles géantes, pièces coulées énormes et pièces de forges de grande longueur qui étaient rassemblées dans les divers pavillons et bâtiments ; nous renvoyons à ce sujet au catalogue général, ainsi qu'aux brochures spéciales publiées, avec un certain luxe, par les divers exposants.

Dans ce qui précède, nous avons simplement voulu montrer la topographie générale de l'exposition et après

avoir donné dans le présent chapitre l'impression d'ensemble que nous a laissée cette puissante manifestation de l'industrie Rhéno-Westphalienne, nous examinerons dans une suite de notices consacrées aux diverses branches de la science métallurgique, les enseignements qui en découlent et les procédés ou appareils nouveaux qui ont spécialement attiré notre attention, soit par leur nouveauté, soit parce qu'ils sont encore peu connus en Belgique.

A la vérité, les choses entièrement neuves étaient rares à Dusseldorf; il ne pouvait d'ailleurs en être autrement deux ans après l'Exposition de Paris de 1900. Les exposants ont surtout visé à faire impression sur les visiteurs par la puissance de leurs moyens d'action et parfois même par l'énormité de leurs fabricats; ils se sont d'autre part bien gardé de leur faire connaître leurs procédés. C'est ainsi que nous sommes fréquemment peu renseignés sur la fabrication des pièces exposées; souvent même la composition du métal dont elles sont faites ne nous est pas donnée et l'on se borne à nous présenter des résultats d'essais qui, dans ces conditions, sont peu intéressants.

Un fait digne de remarque, c'est la prédominance du métal Martin (1) pour toutes les pièces importantes, et l'extension, déjà remarquée à Paris en 1900, de l'emploi de ce métal pour la production de moulages dont les qualités de résistance sont comparables à celles que l'on n'obtenait jadis qu'à la forge ou au laminoir. Les essais à froid de ces pièces en acier brut démontrent la tenacité et la douceur que le métal doit à des additions dont le secret est en général bien gardé et à un recuit convenable. On pouvait faire

(1) Rappelons à ce sujet la prédiction de Holley : « Le Martin assistera aux funérailles du Bessemer », reproduite par le professeur Howe, dans son rapport *Sur les progrès réalisés depuis 1889 dans la métallurgie du fer et de l'acier*, présenté au Congrès de Paris, en 1900. (Voir *Bulletin de l'Industrie minérale*, t. XV, p. 510.)

à Dusseldorf, une étude intéressante de ces essais; nous n'en avons eu malheureusement ni le temps ni les moyens.

En réalité, depuis l'invention de Thomas et Gilchrist, il n'a été apporté aucune modification essentielle dans les procédés de production du fer et de l'acier; mais, dans l'application de ces procédés, les progrès sont rapides et ils dépendent surtout de la perfection et de la puissance d'un outillage, qui permet la mise en œuvre rationnelle et économique de quantités de métal dont le poids et les dimensions eussent à bon droit effrayé les anciens métallurgistes.

Pour remuer et travailler ces lourdes pièces, la main-d'œuvre humaine, impuissante ou trop coûteuse, a été remplacée par des engins de levage et des appareils accessoires de tous genres, que l'on a d'abord fait hydrauliques ou à vapeur et qui sont aujourd'hui conquis par l'énergie électrique. Celle-ci se prête particulièrement bien à ces usages et l'Exposition de Dusseldorf montrait les incessants progrès faits par les électriciens dans cette voie.

Par contre, nous n'y avons remarqué aucune application des procédés de l'électro-métallurgie et la soudure électrique n'était même pas mentionnée, alors que sa rivale, l'aluminothermie possédait un pavillon spécial (1).

Cette abstention de l'électro-métallurgie ne doit pas cependant être considérée comme un insuccès pour cette branche encore neuve de l'électro-technique, dans un pays riche en charbon et ne possédant que peu de forces naturelles (2).

Quoi qu'il en soit, l'électricité paraît avoir pour mission de distribuer dans des usines métallurgiques, avec la

(1) Voir à ce sujet l'article du même auteur dans le t. VII des *Annales des Mines de Belgique*.

(2) Une fabrique de carbure de calcium avec moteur à gaz de haut-fourneau s'installe actuellement en Westphalie.

lumière, la force motrice aux innombrables moteurs accessoires. Quant aux machines puissantes actionnant les souffleries et les laminoirs, jadis l'apanage de la vapeur, elles lui sont aujourd'hui disputées par le gaz de haut-fourneau.

L'Exposition témoignait des progrès rapides de l'utilisation de ce gaz dans les moteurs à explosions, qui sont dès maintenant construits dans tous les grands ateliers. Cette question étant d'une importance capitale pour la sidérurgie, nous ne pouvions nous dispenser d'en faire mention ici ; elle sera toutefois exposée dans nos *Annales*, par l'éminent Ingénieur en chef des mines M. H. Hubert, qui s'en est fait une spécialité; nous nous abstiendrons donc d'y revenir.

Bien qu'il existe déjà dans plusieurs pays, et notamment en Belgique, des laminoirs actionnés électriquement, il n'y avait à Dusseldorf rien d'intéressant à ce sujet. A la vérité, le train Banning, monté dans la halle des machines, était mis en mouvement par un électromoteur; mais il avait pour unique fonction de faire tourner le train à vide et ne constituait pas son moteur définitif.

Une application de l'électricité, qui n'est pas neuve en son principe,mais qui a pris un développement notable dans ces dernières années, est la séparation magnétique des minerais. Deux importantes maisons exposaient des électro-trieuses; l'usine de la firme Krupp, Grusonwerk de Magdeburg-Buckau, présentait un appareil du type dit de Mechernich ; la célèbre firme Humboldt de Kalk réunissait dans son pavillon plusieurs appareils Wetherill et un atelier complet de lavage en fonctionnement.

Les appareils destinés à la préparation des minerais étaient d'ailleurs nombreux à Dusseldorf, et nous consacrerons à cette branche de la métallurgie notre premier chapitre. Nous passerons ensuite en revue les divers systèmes de fours à coke exposés, tous à récupération des

sous-produits, avant d'aborder l'étude de la sidérurgie proprement dite.

Quant aux métallurgies des métaux autres que le fer, elles n'étaient guère représentées que par des produits; c'était notamment le cas pour l'industrie du zinc. Nous signalerons également ici, pour ne plus y revenir, les pièces mécaniques en bronze au manganèse de la « Dürener Metallwerke » de Düren, dont les qualités de résistance sont très remarquables d'après les diagrammes exposés, qui ont été établis à différentes températures.

Non loin de là, nous avons vu les tubes de cuivre électrolytique de la Société Elmore de Schladern sur Sieg, dont un pesant 3600 kilog., long de 5 mètres et d'un diamètre de 2m500.

Nous citerons également des pièces en métal delta ayant servi, des tôles et fils de nickel de Fleitmann, Witte et Cie, de Schwerte, et les étains de la maison Goldschmidt, qui expose un paquet de rognures de fer blanc dont on a retiré l'étain par uu procédé tenu secret.

En terminant cette introduction, constatons avec regret l'absence presque complète à l'exposition de Dusseldorf des appareils destinés à améliorer, au point de vue de la salubrité ou de la sécurité, la condition des travailleurs dans les usines métallurgiques. Nous n'avons vu, dans cet ordre d'idées, que des modèles de lunettes et une culotte d'une forme spéciale destinée aux ouvriers forgerons.

Alors que, dans l'industrie minière, les questions de sécurité sont l'objet des préoccupations de tous, les métallurgistes continuent à s'en désintéresser. On peut, à notre avis, assigner deux causes principales à cette indifférence regrettable. D'une part, les accidents, malheureusement assez fréquents dans les usines, ne frappent en général qu'un petit nombre de victimes et il ne s'y est jamais rien produit de comparable aux grandes catastrophes minières,

qui émeuvent l'opinion et ont provoqué depuis bientôt cent ans l'intervention de plus en plus minutieuse des pouvoirs publics; d'autre part, l'outillage cyclopéen de la grande industrie métallurgique est en grande partie d'origine anglo-saxonne et l'on sait que le génie de cette race, tout en développant dans chaque individu l'esprit d'initiative et de responsabilité, réduit au minimum l'action préventive de la réglementation et la mission protectrice de l'Etat.

CHAPITRE I[er].

Préparation des minerais (1).

Nous donnerons tout d'abord les noms des trois principaux exposants d'appareils destinés à la préparation des minerais, abstraction faite des triages et lavoirs à charbon; c'étaient :

1° *Grusonwerk Magdeburg-Buckau* de la firme *Fried. Krupp,* qui occupait l'annexe Sud du pavillon de cette firme;

2° *Maschinenbau Anstalt Humboldt* de *Kalk* près *Cologne*, qui possédait une installation complète en fonctionnement dans son pavillon spécial, près du Rhin (n° 40 du plan);

3° *Siller et Dubois* de *Kalk*. Cette maison, dont l'intéressante exposition occupait dans le compartiment des mines l'extrémité Sud de la halle II, a cédé ses affaires à l'établissement Humboldt, en août 1902.

D'autres exposants présentaient divers systèmes de broyeurs; mais beaucoup étaient destinés à des usages étrangers à notre sujet.

---

(1) Pour la rédaction de ce chapitre, nous avons utilisé des renseignements personnels et des notes de voyage, ainsi que les articles consacrés au même sujet par le *Glückauf*, n° 28 du 12 juillet 1902, et par l'*Oesterreischische Zeitschrift für Berg und Hüttenwesen*, nos 24 et 31 de 1902.

Non loin de l'exposition Siller et Dubois, nous avons remarqué une grille de triage à secousses, de la firme *Pilgrim* et *von Königslöw*, de Dortmund, ainsi que le transporteur système Marcus, de la *Société Köln Bayenthal*. Des transporteurs par câble, à raclettes, à vis sans fin et divers types d'élévateurs étaient réunis dans le pavillon de la Maison *Wilhelm Fredenhagen*, d'Offenbach-sur-le-Mein, qui s'occupe spécialement de ces appareils.

Enfin, par des plans, des photographies et des modèles, un assez grand nombre d'installations de préparation de minerais divers étaient exposées; il serait sans intérêt d'en faire ici l'énumération; toutefois, les belles photographies des ateliers de préparation de Moresnet et de Luderich, près de Bensberg, méritent une mention spéciale; elles ornaient le compartiment de la Société de la Vieille-Montagne. Nous signalerons également les plans des nouvelles laveries pour minerai de fer spathique de la mine Storch et Schoeneberg, qui faisaient partie de l'exposition collective du pays de Siegen.

Broyeurs. — Dans notre revue des appareils de préparation mécanique les plus dignes d'intérêt, nous suivrons l'ordre habituellement adopté en commençant par les broyeurs.

Parmi les exposants d'instruments de ce genre, la Maison Siller et Dubois doit être citée en premier lieu. Outre des concasseurs à machoires très robustes, cette maison présentait des cylindres broyeurs et des moulins à boulets caractérisés par la surface ondulée de leur revêtement intérieur. L'on trouvera dans le *Glückauf* (1), une coupe et une description des cylindres broyeurs; ils ont 1 mètre de diamètre, $0^{m}320$ de large et sont actionnés par courroie;

(1) N° 28 déjà cité, pl. 81, fig. 3.

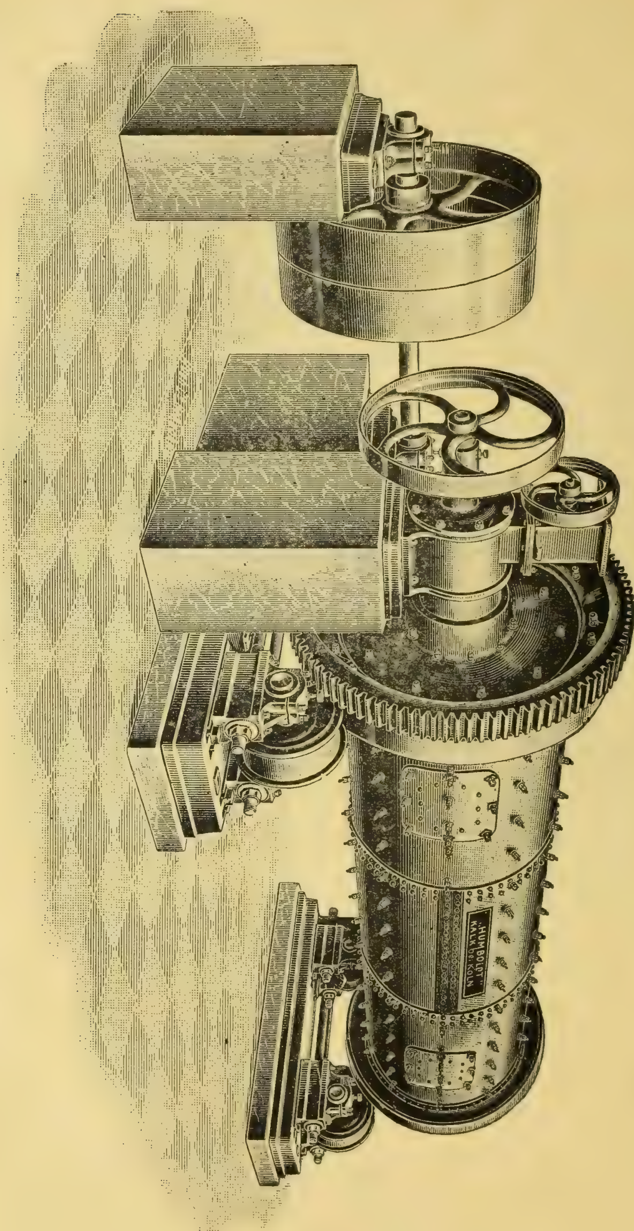


Fig. 1. — *Broyeur tubulaire.*

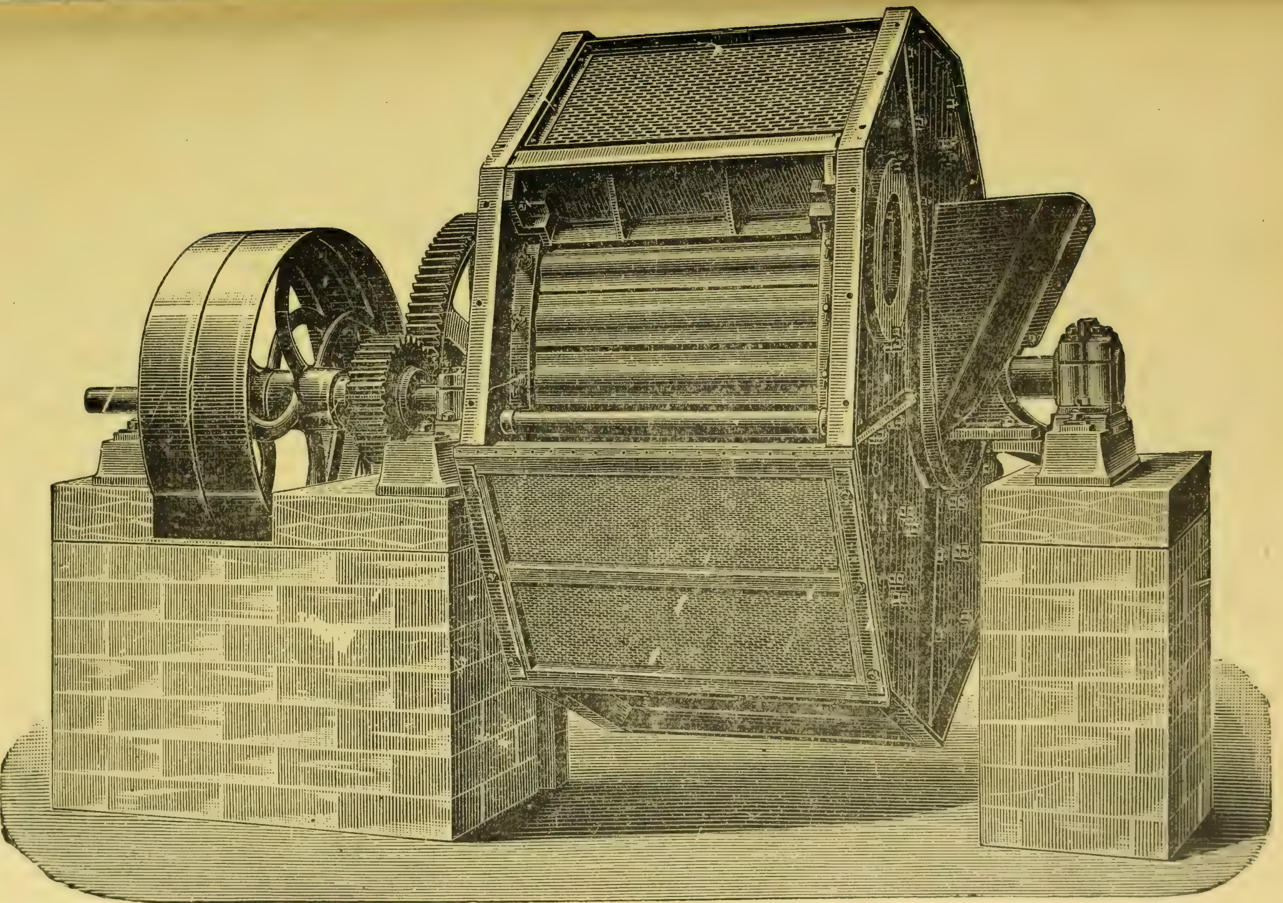


FIG. 2. — *Moulin à boulets.*

deux forts ressorts spiraux, en acier, de 15,000 kilog., agissent sur les paliers du cylindre mobile.

Quant aux moulins à boulets, la Maison Siller et Dubois en construit depuis assez longtemps de deux types bien distincts, représentés par les figures 1 et 2.

Le broyeur tubulaire de la figure 1 roule sur des galets et est alimenté par son axe au moyen d'une vis sans fin; son revêtement ondulé parallèlement aux génératrices est, suivant la nature des substances à broyer, en fonte trempée, en terre réfractaire, en pierre ou en bois; le degré de finesse obtenu dépend du diamètre et de la longueur du tube, ainsi que de son débit; il n'existe aucun tamis.

D'après les constructeurs, le but des ondulations est d'augmenter la surface travaillante et d'empêcher le glissement sur cette surface des matières et des boulets; ceux-ci se logent dans les ondulations du revêtement et retombent d'une certaine hauteur sur la matière. Voici, à titre d'exemple, les résultats indiqués pour le broyage du ciment; il s'agit d'un appareil de 6 mètres de long et de $1^{m}300$ de diamètre, pesant environ 13,000 kilog. A la vitesse de 25 à 30 tours, en absorbant une puissance de 25 à 30 chevaux, on a broyé en moyenne par heure 2.7 tonnes de ciment donnant 5 p. c. de refus au tamis de 900 mailles par centimètre carré et 15 p.c. sur le tamis de 5000 mailles.

Dans les moulins du modèle de la figure 2, dont la disposition générale, visible dans les coupes des figures 3 et 4 est semblable à celle de tous les broyeurs de ce genre, le tambour *A* est constitué par des barreaux d'acier forgé faciles à remplacer et qui peuvent être retournés après usure. Des plaques rapportées en fonte dure protègent les parois latérales du tambour et les boulons d'assemblage des barreaux; l'arbre *B* est également soustrait à l'action des boulets par des pièces du même métal. Alimenté par la trémie *C*, cet appareil comporte deux tamis, l'un protecteur,

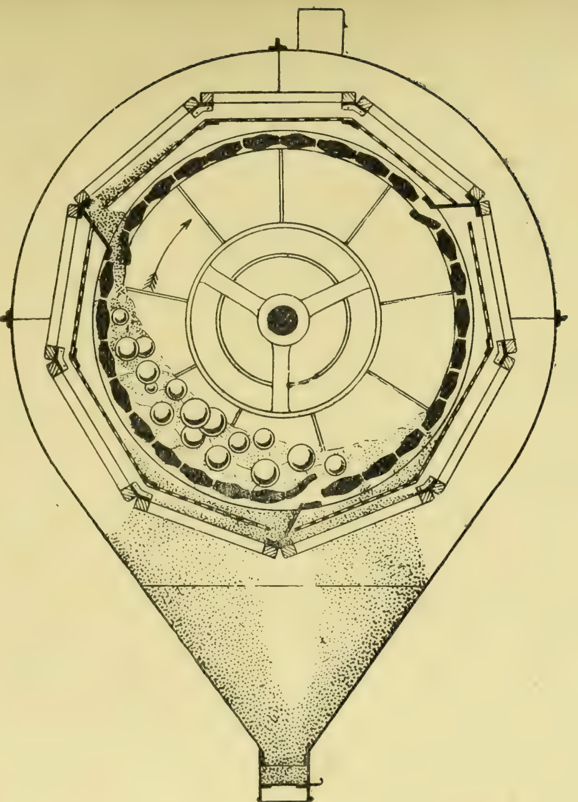


Fig. 3.

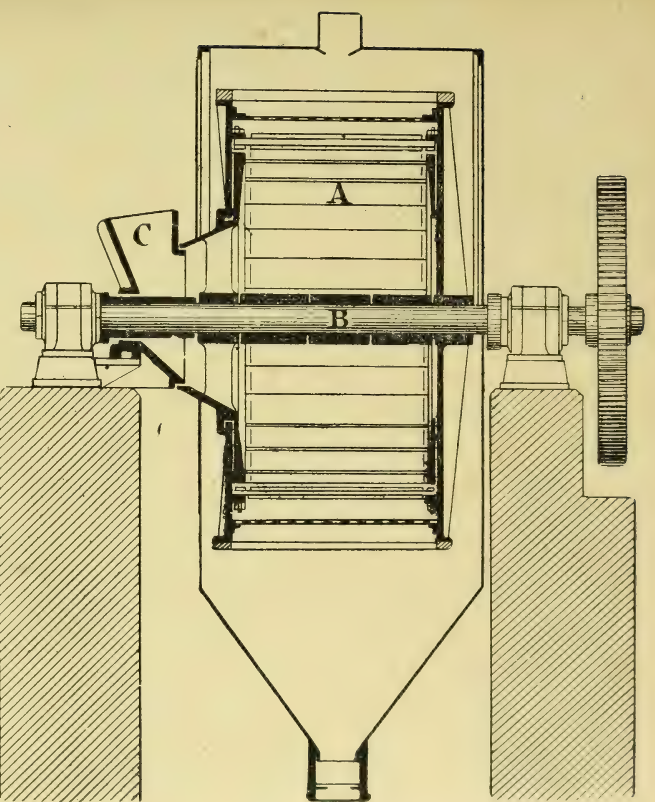


Fig. 4.

Moulins à boulets. — Coupes

l'autre classeur ; le refus est ramené sous l'action des boulets par le moyen habituel; ces boulets, en tombant d'une ondulation à la suivante produisent des secousses continuelles qui dégagent le tamis classeur.

Le broyeur est tout entier logé dans une enveloppe hermétique en tôle, que l'on peut mettre en relation avec un aspirateur.

C'est encore un moulin à boulets qui est représenté en coupe par la figure 5, que nous empruntons au *Gluckauf* (1). Dans ce broyeur humide, exposé par Grusonwerk, il existe à la partie supérieure plusieurs injections d'eau qui empêchent l'obstruction du tamis classeur; ce tamis est cylindrique comme dans les moulins bien connus, construits par la même firme pour le broyage à sec (2). Ainsi que le montre la figure 5, la partie inférieure de l'enveloppe du broyeur humide forme réservoir et reçoit les produits à l'état de suspension dans l'eau. Grâce à sa forme et à une injection d'eau par le tuyau *y*, cette partie fonctionne comme spitzkasten et tandis que les schlamms s'écoulent par une vanne réglable *s*, la tubulure *k* débite les produits les plus lourds.

Un second broyeur humide, système Heberle-Sala, était exposé par la Société Humboldt, dans son pavillon où se trouvait également un moulin Griffin.

Nous mentionnerons enfin la belle installation de deux groupes de cinq pilons de 525 kilog., pour le bocardage des minerais d'or qui, avec leurs tables d'amalgamation, constituaient un ensemble imposant au fond du pavillon Krupp.

Laveries. — Après la description des appareils de broyage, nous devrions nous occuper des classeurs et des

(1) Loc. cit., pl. 82, fig. 1.

(2) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. II, 4me liv., l'article de M. A. Halleux, sur la salubrité des usines à phosphates.

cribles de setzage; nous n'avons rien vu de particulièrement intéressant dans ce genre d'appareils; toutefois, avant

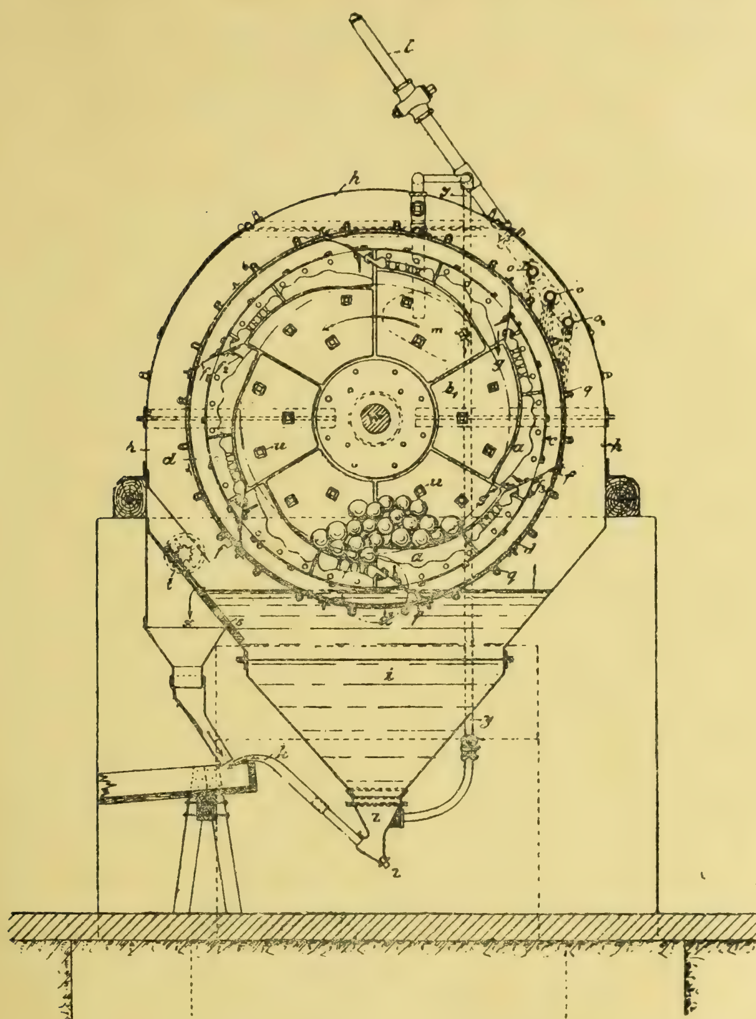


Fig. 5.

d'aborder l'étude des tables de lavage, nous donnerons une description sommaire du nouveau lavoir installé par les

Ateliers royaux de Clausthal, à la mine Storch et Schoeneberg, près de Gosenbach, pour le traitement du minerai spathique à gangue de quartz.

Ce minerai, préalablement grillé, est amené par un élévateur à un concasseur et à un broyeur dont les produits tombent dans des trommels classeurs perçés de trous de 32, 22, 16, 11, 7, 4 et 2 millimètres.

Le refus supérieur à 32 millimètres est reçu par une table d'épluchage, tandis que les diverses catégories de grains vont à des cribles de setzage, qui envoient les produits mixtes aux cylindres broyeurs et le minerai riche dans des collecteurs et de là dans des wagons. Les grains en dessous de 2 millimètres, venant des derniers trommels, passent dans un classeur à sable et sont reçus par deux cribles à fond filtrant dont la décharge se trouve à 30 millimètres au dessus du dit fond et qui rendent 75 °/₀ de produits finis; deux autres cribles de même nature sont alimentés par un second classeur qui reçoit le refus du premier, et d'où les schlamms se rendent au spitzkasten, à une table ronde et aux bassins de décantation. Cette installation, dont nous ne pouvons malheureusement pas reproduire les plans, est très condensée; elle donne des produits finis riches, ainsi que l'on peut en juger par le tableau ci-dessous, que nous empruntons au récent mémoire de M. Gouvy (1); elle a, paraît-il, réduit la perte au lavage dans une très large mesure.

		Fer.	Manganèse.	Insolubles.
Minerai cru		30.29	5.77	19.14
» grillé . . .		38.87	7.68	29.68
Produits de la laverie.	N° 1 .	52 à 54	9.7 à 10	—
	2 .	53 à 55	9.8 à 10	—
	3 .	53 à 54	9.4 à 9.8	—
	4 .	47.5 à 49	8.8 à 9.3	—

(1) *Revue Universelle des mines et de la métallurgie*, t. LIX, 2e numéro.

Tables de lavage. — Toutes les tables de lavage exposées étaient des appareils continus; nous citerons la table Ferraris à secousses latérales de Grusonwerk, décrite dans le numéro déjà cité du *Glückauf*, la table ronde de Linkenbach qui fonctionnait dans le pavillon Humboldt, de même que la table Stein-Bilharz et enfin la table ronde à secousses tangentielles, exposée par la firme Siller et Dubois. Les deux premières sont bien connues; nous nous occuperons de la troisième ultérieurement en décrivant le pavillon Humboldt; nous consacrerons ci-dessous à la table Bartsch un paragraphe spécial.

Table ronde à secousses tangentielles, système Bartsch. — Inventée par M. W.-J. Bartsch, ingénieur à Siegen, qui y a introduit successivement plusieurs perfectionnements, cet appareil de lavage fonctionne depuis 1892, dans plusieurs districts miniers, notamment dans les provinces du Rhin, le pays de Siegen et en Autriche, où la Direction des mines royales de Aerar remplace les tables Rittinger par des tables Bartsch.

Exposée par la firme Siller et Dubois, actuellement absorbée par Humboldt, cette table était en fonctionnement dans le compartiment des mines (Halle II); quelques photographies exposées par la Société de la Vieille-Montagne nous ayant, d'autre part, appris que cette Société l'utilise pour la préparation des produits de ses mines de Luderich, près de Bensberg, nous devons à l'obligeance de M. H. Jamme, directeur de ces mines, d'intéressants renseignements à son sujet.

La figure 6 la représente en perspective, mais elle ne montre pas le dispositif produisant les secousses qu'il était également malaisé de distinguer sur l'original à Dusseldorf. Ce dispositif, logé sous le tablier, est en partie visible dans la coupe de la figure 7, que nous empruntons au *Glückauf* (1).

(1) *Glückauf*, n° 28, pl. 82, fig. 5.

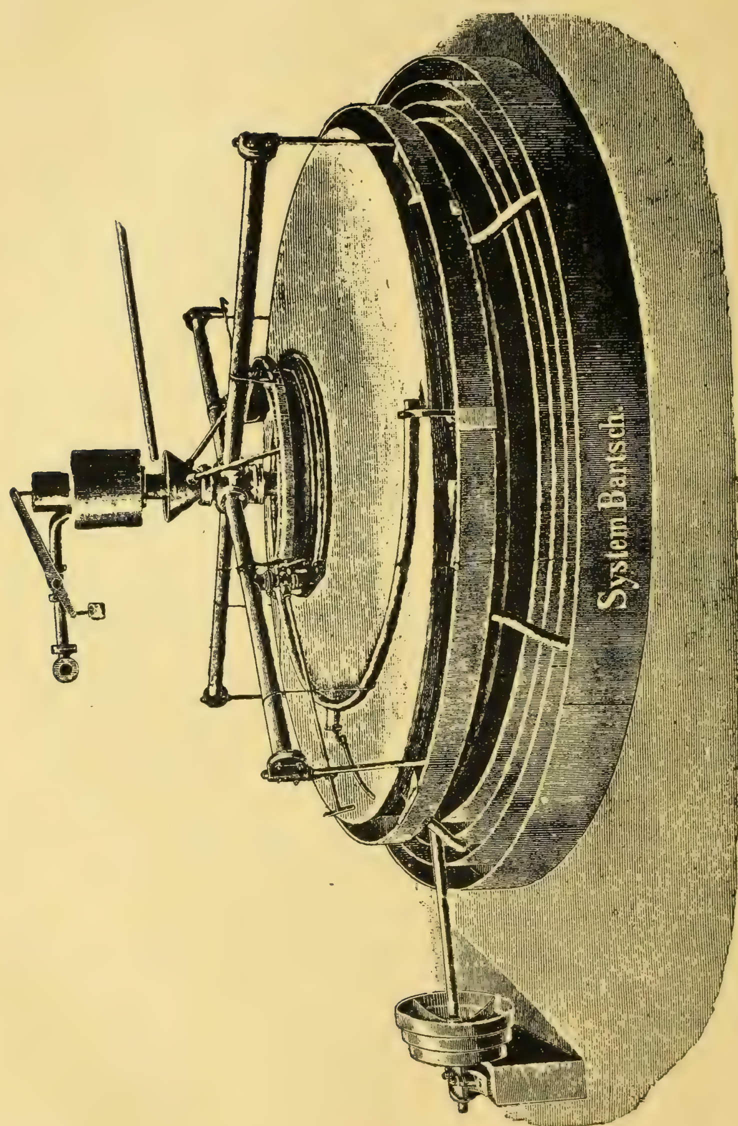


Fig. 6. — *Table à secousses tangentielles, système Bartsch.*

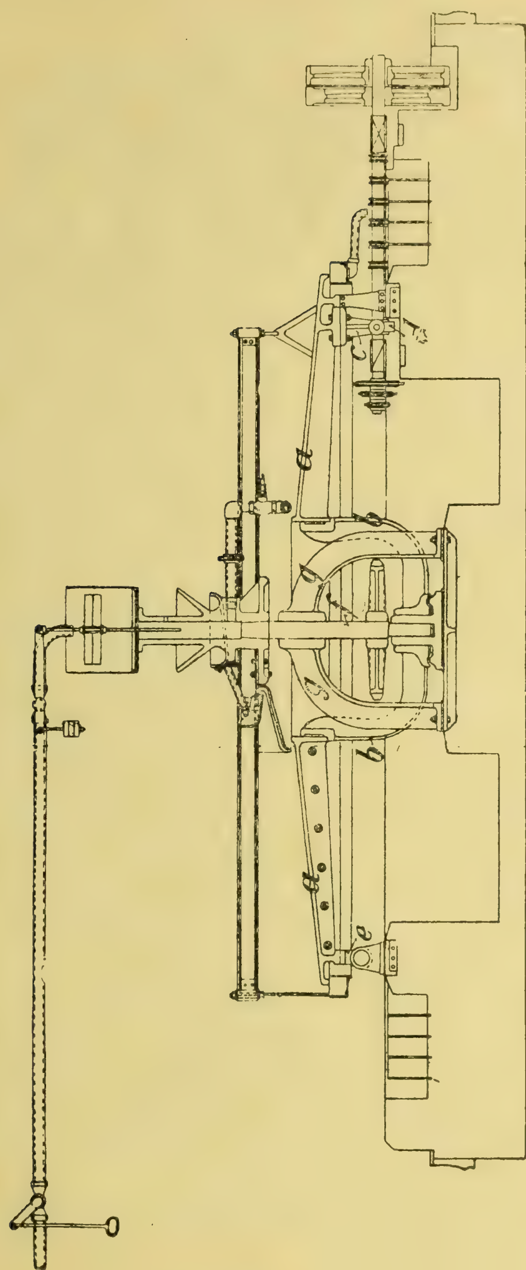


Fig. 7. — *Coupe de la table Bartsch.*

La table, de forme légèrement conique, est faite de plaques de fonte dressées exactement; elle a environ 4 mètres de diamètre et est supportée par 6 à 8 lames flexibles en acier fixées à sa périphérie. L'arbre moteur, visible sur la coupe figure 7, met en mouvement un équipage mobile analogue à celui des tables Linkenbach ; le secteur d'alimentation couvre environ 120° et la crépine d'arrosage possède une forme spéciale visible dans la figure 6; un régulateur automatique commande l'arrivée de l'eau de lavage.

Sous l'action d'une came *d* agissant sur le taquet *C* fixé au tablier, celui-ci dévie dans le sens de la rotation des pièces mobiles; deux forts ressorts à boudin appuyant contre les fondations et les lames flexibles déjà mentionnées, ramènent vers sa position primitive le tablier qui possède quatre butoirs en pochholz et vient heurter autant de tampons de même nature fixés au bâti. Il en résulte un choc tangentiel, dont l'effet est analogue à celui que l'on utilise dans toutes les tables à secousses; les matières les plus denses sont ramenées en arrière, c'est-à-dire au devant du balai hydraulique. D'autre part, les vibrations dues au choc empêchent les schlamms de former des amas qui, en glissant ensuite sur la table et entraînant tout ce qu'ils rencontrent, contrarient le classement. L'action des secousses décroît d'ailleurs de la périphérie au centre et elle agit surtout sur les matières denses qui quittent la table en dernier lieu.

La disposition de la rigole mobile, divisée en cinq compartiments, qui reçoit les produits et les déverse par des tubulures dans des rigoles fixes, concentriques à la table, est montrée clairement par les figures; elle est au surplus à peu près identique à celle utilisée par le Humboldt pour les tables Linkenbach.

L'inclinaison de la table Bartsch reste constante; mais,

d'après la nature des schlamms à traiter, l'on peut régler facilement la vitesse de l'équipage mobile de même que l'amplitude et l'intensité des chocs.

D'après les renseignements qui m'ont été adressés par la Société Humboldt, une table de 4 mètres de diamètre, pesant avec ses accessoires 5,000 kilog., reçoit en général, 160 chocs par minute, provoquant à la circonférence une déviation de 5 à 8 m/m.

Sur une table de ce genre, on peut passer par heure de 500 à 700 kilogrammes de schlamms (poids de la matière sèche); la consommation d'eau est de 60 à 120 litres d'eau par minute et la force motrice nécessaire de 1/4 à 1/2 cheval.

La laverie de la mine de Luderich utilise les tables Bartsch depuis 1897; on y traite de 4 à 5 tonnes de schlamms par appareil en 10 heures de travail. En supprimant les secousses, on fait tomber la production de moitié, d'après une estimation de M. le directeur H. Jamme.

A Luderich, une première opération fournit des concentrés plombeux dont la richesse varie de 75 à 80 °/₀, d'autres concentrés contenant 38 °/₀ de zinc et des stériles qui ne renferment pas plus de 0.5 °/₀ de plomb et de 1.5 °/₀ de zinc.

Il est toutefois indispensable que les schlamms préalablement classés au spitzkasten, ne contiennent plus à leur arrivée sur la table Bartsch de grains supérieurs à 1/4 de millimètre; de tels grains en roulant sur la table entraîneraient du minerai; il est préférable de les envoyer au crible à sable.

Mentionnons enfin que M. H. Jamme préfère les tables Bartsch aux tables Stein, pour le lavage des schlamms les plus ténus, pour autant que ces matières très soigneusement classées soient bien homogènes.

Pavillon Humboldt. — Notre figure 8, extraite du *Glückauf,* donne le plan du pavillon de la Société Humboldt; on y voit divers appareils servant à la préparation d'un minerai composé de blende, de carbonate de fer, de schiste et de quartz. L'installation actionnée par un électro-moteur de 30 chevaux fonctionnait sous les yeux des visiteurs un jour par semaine.

D'abord concassé en *a*, puis broyé entre des cylindres *b* à chargement automatique, le minerai repris par un élévateur est reçu par trois trommels coniques étagés percés de trous de 6, 3 et 1.4 m/m; les grains de 6 à 3 m/m et de 3 à 1.4 m/m sont conduits par des chenaux en tôles à deux cribles *g* et *h* ne présentant rien de spécial; le passé du troisième trommel, inférieur à 1.4m/m, après avoir traversé un classeur à courant d'eau, arrive au crible à sable *K*.

Tandis que les produits des cribles se rassemblent dans des caisses, le refus du classeur passe par trois spitzkasten, qui alimentent une table système Stein-Bilharz *m* et laissent écouler leur trop plein dans d'autres classeurs du même genre et de dimensions plus grandes, d'où les schlamms tombent sur la table de Linkenbach *O*.

La disposition de cette dernière table, dont le principe est bien connu, est suffisamment montrée par le plan; la table Stein-Bilharz est d'autre part représentée par la figure 9.

C'est un appareil continu pouvant traiter des schlamms fins et demi-fins; le minerai est reçu à droite de la figure, sur une courroie en caoutchouc s'enroulant sur deux tambours à écartement variable, en vue d'obtenir une tension parfaite. L'un des tambours produit un mouvement intermittent de la courroie; celle-ci repose sur un plancher pourvu d'une série d'entailles alimentées par un filet d'eau; elle est ainsi soutenue par une couche liquide, qui rend son mouvement très doux; d'autre part, le glissement

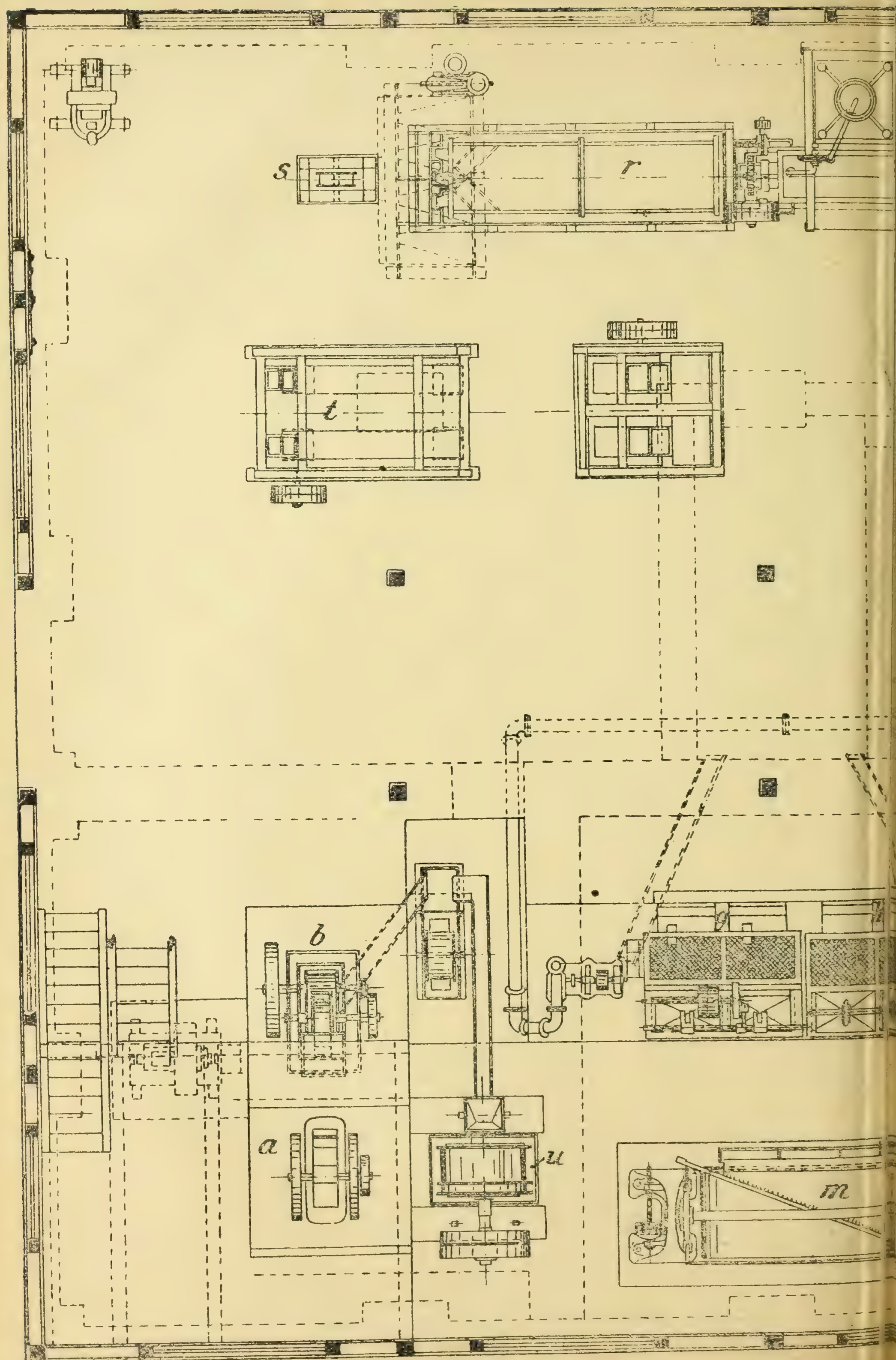
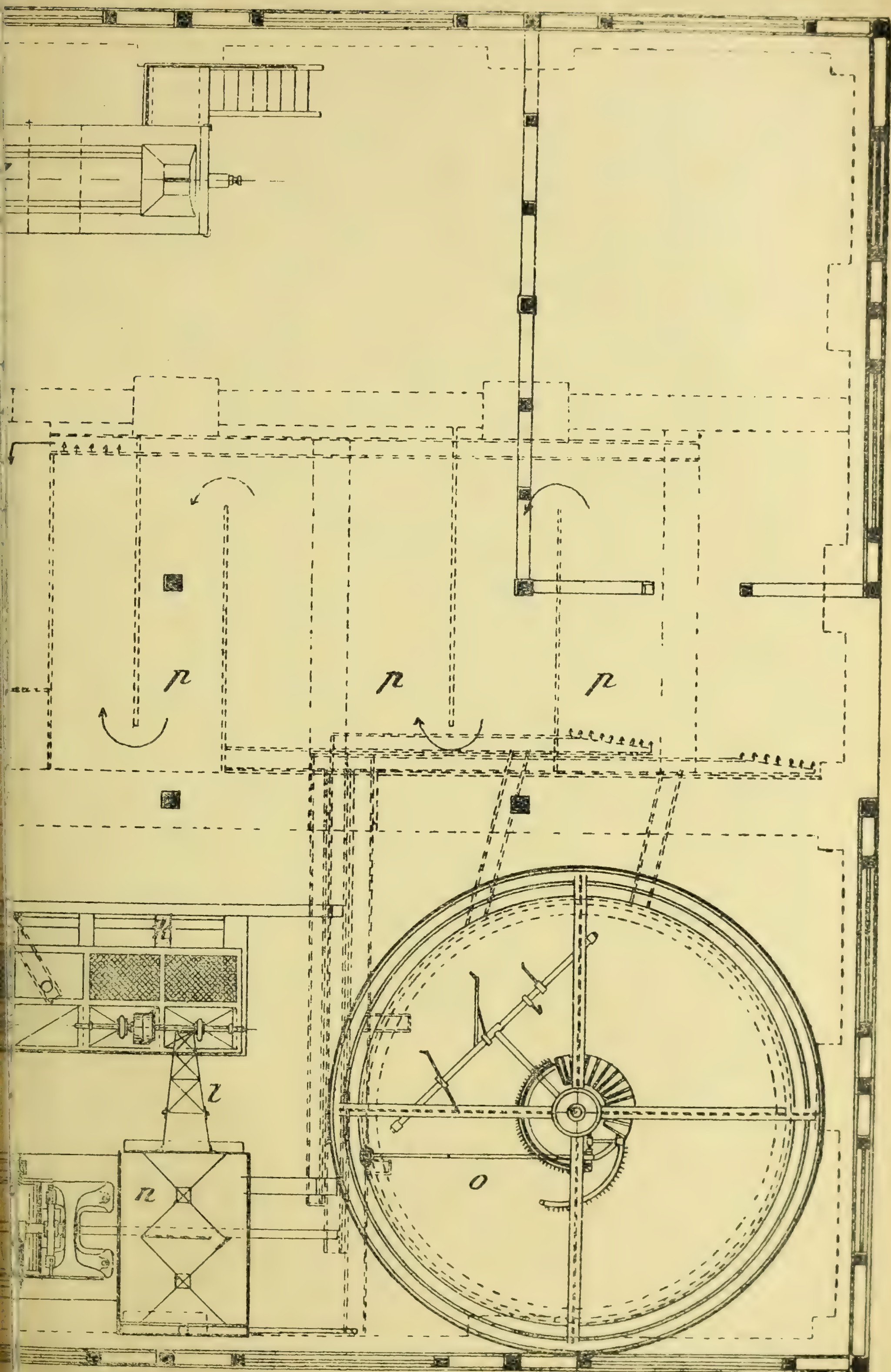
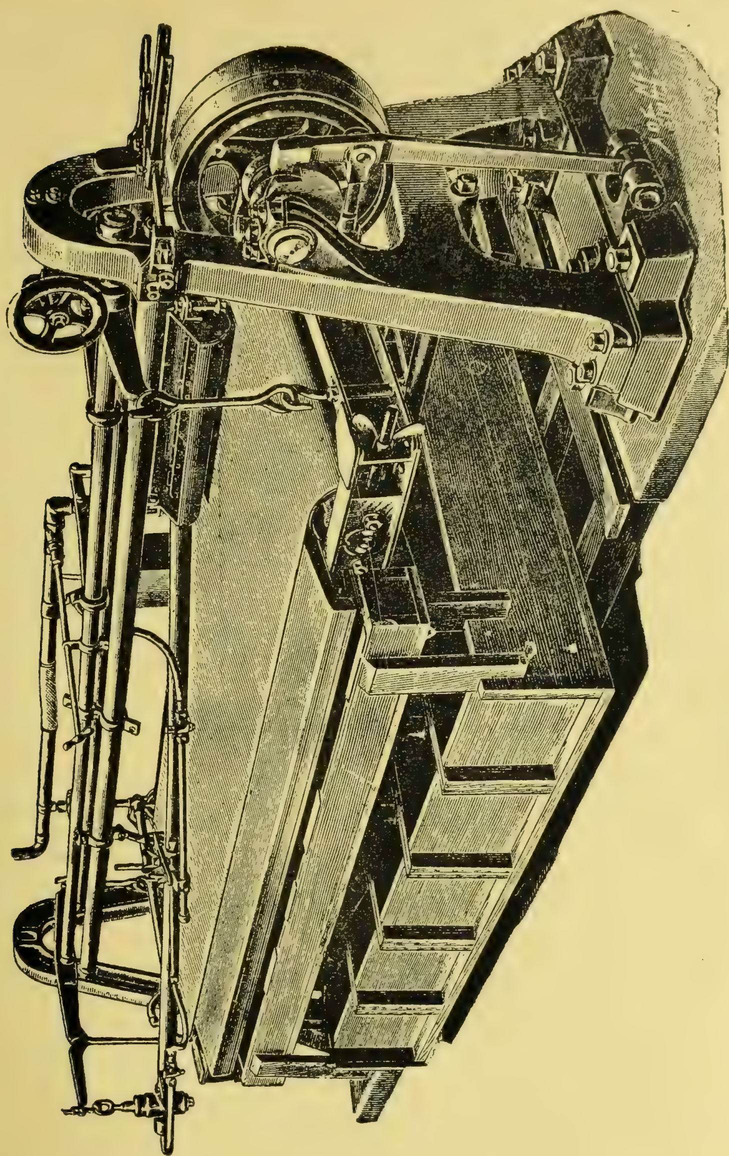

s
r
t
b
a
u
m

Fig. 8. — Plan du pavillon Humboldt.





Fif. 9. — *Table Stein-Bilharz.*

de la courroie suivant la pente de la table est rendu impossible par un ourlet logé dans une rainure pleine d'eau pratiquée dans le plancher. Ce plancher, qui constitue la table proprement dite et reçoit les secousses produites par un arbre à came, est entouré d'un cadre en fer suspendu, dont l'inclinaison est variable.

La figure 9 montre la disposition des tringles de support, le système de crépines d'arrosage et les chenaux collecteurs des produits classés; le nombre de ceux-ci peut être assez considérable.

Lorsqu'elles traitent le minerai précité, les tables dont il vient d'être question fournissent un mélange de blende et de fer spathique qui est reçu dans des bassins de concentration; aspirées par une pompe centrifuge, ces matières sont envoyées à l'état de boue à la nouvelle trieuse électro-magnétique à cylindres (Walzentype) qui sépare la blende du minerai de fer.

Quant aux produits mixtes des cribles de setzage, ils sont broyés par le moulin à boulets système Heberlé, déjà mentionné, dont les tamis sont arrosés et qui fournissent des schlamms traités ainsi qu'il a été dit.

Nous mentionnerons encore un petit modèle d'appareil Wetherill, type VI, que nous avons pu voir dans le bureau aménagé dans un des angles du pavillon Humboldt; il peut être utilisé soit pour des recherches de laboratoire, soit pour des essais de minerais à préparer.

Etaient également exposés un séparateur, type V, et un appareil nouveau, système Wetherill-Schnelle, entièrement enveloppé, offrant ceci de particulier qu'il ne comporte aucune partie mécanique; il n'est toutefois applicable qu'aux matières à forte perméabilité magnétique; versées dans un entonnoir, ces matières sont séparées pendant leur chute à travers l'appareil et en sortent par deux tubes diamétralement opposés, placés à sa base.

Notre visite à Dusseldorf ne nous avait rien révélé de la disposition des nouvelles trieuses Wetherill, exposées par la Société Humboldt; dans le chapitre suivant, consacré à la séparation électro-magnétique des minerais, nous décrirons ces appareils d'après une publication récente de M. l'Ingénieur F.-O. Schnelle, qui nous a été adressée par la Direction des usines de Kalk.

Dans le pavillon Humboldt, nous avons vu également une grande quantité de plans et de photographies d'installations exécutées par la firme, notamment de la préparation électromagnétique de San-Finx, en Espagne, d'une grande laverie de blende plombifère pouvant traiter 550 tonnes par jour, établie à Brzozowitz dans la Haute-Silésie, et de plusieurs lavoirs à charbon.

L'installation de San-Finx, particulièrement intéressante, doit séparer le wolfram de la cassitérite; le mélange sortant des laveries, séché à la vapeur dans un transporteur horizontal, est élevé ensuite jusqu'à un trommel classeur percé de trous de 3 $^m/^m$, dont le refus est renvoyé au broyage et dont le passé est divisé en trois catégories par un second trommel de forme hexagonale.

Ainsi préparé, le mélange de wolfram et de cassitérite passe d'abord par un appareil Wetherill, du type ancien à courroies croisées, puis par une trieuse du type V. Ces appareils soigneusement enveloppés sont reliés par des tubulures à un exhausteur qui en aspire les poussières.

CHAPITRE II.

Nouveaux appareils de préparation magnétique.

Les procédés ordinaires de lavage ne peuvent donner de bons résultats lorsque l'écart est faible entre les densités des matières à séparer. Dans bien des cas, ces procédés sont impuissants pour l'enrichissement ou l'épuration de minerais qui restent inutilisables à l'état brut.

Depuis longtemps, on utilise l'attraction magnétique pour isoler certaines substances possédant une perméabilité élevée; mais, la séparation des matières faiblement magnétiques n'était possible que par l'emploi de champs très puissants. Cet emploi, relativement récent, a considérablement augmenté la liste des substances susceptibles d'être traitées avec succès par les trieuses magnétiques, dont il a été créé un grand nombre de types dans ces dernières années.

Deux importantes communications ont été consacrées à ces appareils lors du Congrès international des mines et de la métallurgie, tenu à Paris en 1900 (1).

La première, présentée par M. le professeur A.-H. Wedding de Berlin, constitue une étude très complète de la question; l'autre ne s'occupe que du procédé Wetherill. L'auteur de ce dernier travail, M. H. Smits de Dusseldorf, y décrit cinq dispositifs de trieuses de ce système et trois applications qui en ont été faites à Franklin dans le New-Jersey, à Brockenhill en Australie et à Lohmansfeld dans le pays de Siegen.

---

(1) Voir *Bulletin de la Société de l'Industrie minérale*, 3e série, t. XIV, 4e liv.

Depuis 1900, de nouveaux appareils de préparation magnétique ont été réalisés ; ainsi que nous l'avons dit déjà dans l'introduction, il s'en trouvait plusieurs à Dusseldorf exposés par la Société Humboldt de Kalk, et par l'usine Gruson de la firme Fr. Krupp.

La machine dite de Mechernich, présentée par cette dernière firme, montrait quelques perfectionnements dignes d'intérêt.

Quant aux trieuses genre Wetherill de la Société Humboldt, certaines d'entre elles s'écartaient très notablement des types décrits par M. Smits ; leur disposition et leur fonctionnement ont, d'autre part, été tenus secrets jusqu'en octobre dernier.

Il nous a paru que ces appareils de préparation magnétique étaient suffisamment intéressants pour être l'objet d'un chapitre spécial.

Appareil électro-magnétique de Mechernich. — Une publication allemande de la station électro-magnétique de Mechernich, datée d'octobre 1900, contient l'étude théorique de cet appareil et donne les résultats obtenus. M. Hassreidter a d'autre part traité le même sujet, le 13 mars 1902, devant la section de Liége de l'Association belge des Chimistes (1).

Ces deux mémoires ne sont accompagnés que de croquis schématiques reproduits également par le *Glükauf* dans son n° 28 déjà cité. C'est ce qui nous a engagé à placer sous les yeux des lecteurs des *Annales* nos figures n°s 10 et 11 qui montrent sous deux faces différentes l'électrotrieuse double exposée à Dusseldorf.

Nous devons à l'obligeance des Directeurs de l'usine Gruson les clichés de ces figures et les renseignements numériques consignés ci-dessous.

---

(1) *Bulletin de l'Association belge des Chimistes,* avril-mai 1902

Monté sur une forte charpente en bois, l'appareil électro-magnétique de Mechernich comprend deux électro-aimants cylindriques à axes parallèles superposés. Une poulie et des engrenages, visibles dans la figure 10, impriment un mouvement de rotation à l'aimant supérieur, dont la bobine magnétisante est maintenue en relation avec le circuit électrique extérieur par des bagues et des balais.

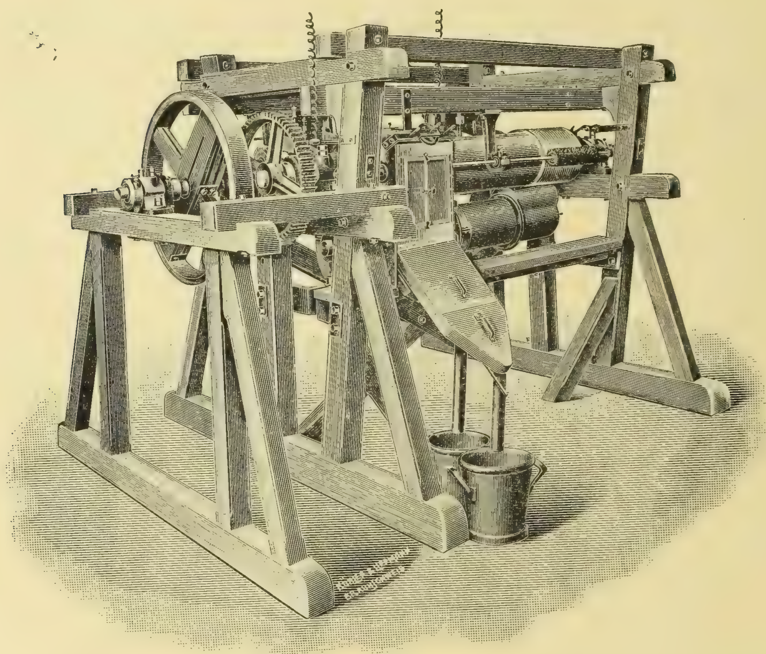


Fig. 10.

Les extrémités polaires de cet aimant sont cylindriques et légèrement striées; celle de droite est découverte dans la figure 10, par suite de l'enlèvement de l'appareil récepteur, enlèvement qui montre en outre la forme spéciale de la pièce polaire de l'aimant inférieur. Celui-ci est fixe; toutefois, on peut modifier légèrement sa position en vue de régler la largeur de l'entrefer.

Cet entrefer est le siège d'un champ magnétique fortement concentré dans lequel on introduit le minerai à traiter, préalablement séché et classé.

L'appareil possède deux distributeurs, dont un est visible dans la figure 11 ; la matière s'écoulant d'une trémie est reçue par une table à secousses qui assure la régularité de l'alimentation.

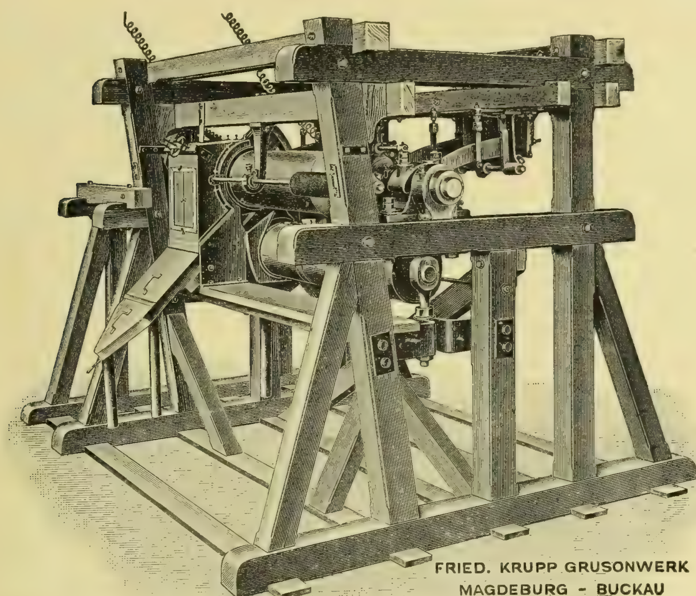


Fig. 11.

Les secousses sont données par une came ; le constructeur préconise aussi l'emploi d'un dispositif magnétique comprenant un solénoïde avec interrupteur automatique.

D'autre part, il livre des distributeurs rotatifs formés d'un tambour cylindrique en bois ou en laiton.

Quel que soit le mode d'alimentation adopté, une glissière, dont on règle la position suivant la grosseur des

grains à séparer, reçoit ces grains et les amène dans la région du champ la plus dense, au voisinage du pôle cylindrique de l'aimant supérieur.

Les parties non magnétiques obéissant à la pesanteur tombent sur le pôle inférieur et sont éliminées, tandis que les minerais magnétiques, s'attachant au cylindre supérieur mobile, sont entraînés par lui dans des régions du champ d'intensité décroissante.

Sollicitées par leur poids et la force centrifuge, elles abandonnent le cylindre mobile d'autant plus rapidement qu'elles sont moins magnétiques; les particules fortement attirées par l'aimant sont enfin détachées du pôle mobile par une brosse rotative que l'on voit sur la figure 10.

Les produits classés sont recueillis sur des glissières dont on peut modifier l'inclinaison; les caisses en tôle qui contiennent ces glissières enveloppent complètement les pièces polaires; nos figures n°s 10 et 11 en montrent la disposition.

La firme Krupp revendique pour l'appareil qui vient d'être décrit les avantages suivants :

1° Il ne comporte pas de courroie, ce qui rend l'action magnétique plus nette, tout en évitant l'usure des pièces polaires;

2° La réduction de l'entrefer a pour conséquence la production d'un champ très puissant avec une dépense de courant relativement minime;

3° L'appareil complètement enveloppé est mis en relation avec un ventilateur aspirant, qui enlève les particules ténues et empêche le dégagement des poussières;

4° Il est d'une conduite aisée et donne une forte production.

Voici, d'après un prospectus récent, les dimensions, la consommation et la production des trois numéros d'appareils construits par Grusonwerk.

		No 1	No 2	No 3
Longueur des pièces polaires en millimètres		300	400	500
Diamètre du cylindre mobile en millimètres		355	375	400
Vitesse de ce cylindre, tours par minute		30	30	30
Force absorbée en chevaux		1 1/4	1 1/2	2
Résistance électrique en ohm		1 1/2	2	3
Production par heure en kilog.		750	1000	1250
Espace occupé en mètres	Longueur	3.1	3.5	3.8
	Largeur	2.5	2.7	2.8
	Hauteur	2.4	2.4	2.8
Poids total y compris la charpente, en kilog.		3200	4200	5300

Ces trois numéros possèdent des poulies motrices en bois de 800 m/m de diamètre, tournant à 120 tours.

Leur production varie, dans des limites assez étendues, avec le degré de finesse et la composition minéralogique des matières traitées; elle est d'autant plus faible que ces matières sont plus ténues. Les chiffres indiqués ci-dessus sont les plus favorables obtenus lors de la séparation de la blende et du minerai de fer spathique; pour des grains très fins, la production du n° 3 peut descendre à 500 kilog. par heure.

Quant à la dépense d'énergie électrique, toujours très faible, elle est comprise dans la force totale absorbée renseignée plus haut. Suivant la grosseur des grains et la nature des minerais, elle oscille, pour la trieuse n° 3, entre 6 et 45 watts.

Au cours d'un essai, on a soumis à un courant de 6 ampères un mélange des minerais précités d'une richesse en zinc de 32.7 %. Tandis que le produit non-magnétique

(blende) renfermait, à la teneur de 52 °/₀, les 95 °/₀ du zinc total, l'analyse du produit magnétique (fer spathique) a donné 5.9 °/₀ de zinc.

Appareils Wetherill. — Cinq dispositions différentes des trieuses Wetherill ont été décrites par M. H. Smits, en 1900, dans son mémoire déjà cité, qui annonce la construction d'un sixième type.

On trouvera dans l'*Oesterreischische Zeitschrift* des dessins des mêmes appareils et une description que nous résumons ci-dessous.

La figure 12 indique schématiquement le fonctionnement

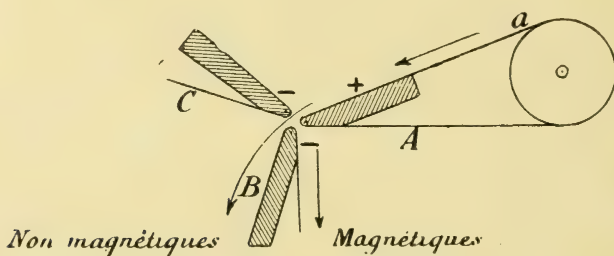


Fig 12. — Appareil Wetherill type V.

des trieuses du type V; le mélange déposé en *a*, sur le ruban transporteur, est amené en couche mince dans le champ formé par les pôles magnétiques *A*, *B* et *C*. Ces pôles sont disposés de telle façon que les particules magnétiques attirées dans la région du champ la plus intense, c'est-à-dire entre *A* et *B*, tombent à droite; les particules non magnétiques franchissant le pôle *B*, tombent à gauche de ce pôle.

Les appareils du type VI possèdent la disposition de la figure 13; ils peuvent fournir plus de deux classes de produits. Trois pièces polaires *b*, *c*, *d*, séparées de la matière

traitée par une courroie *e* qui les protège contre l'adhérence des particules magnétiques, donnent naissance à un champ très intense. Le minerai, amené de *a* en *f* par un transporteur à courroie, traverse ce champ dont l'action dévie plus ou moins vers la droite la trajectoire suivie par les éléments, suivant l'importance de leur perméabilité.

Des tôles dont l'inclinaison est réglable à volonté, dirigent les diverses catégories de produits dans les cases *g*, *h*, *i*.

D'après l'article précité du journal autrichien, un appareil du type VI possédant des pôles de 320 $^{m}/_{m}$ de largeur, peut séparer par heure de 1,000 à 1,500 kilog. d'un mélange de blende et de fer spathique.

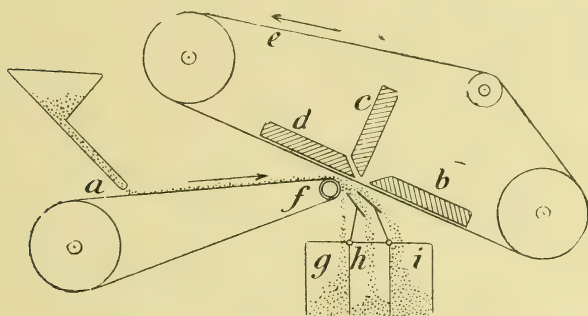


Fig. 13. — Appareil Wetherill type VI.

Il absorbe 1/2 cheval pour la mise en mouvement des courroies et une quantité d'énergie électrique équivalente pour l'excitation des pôles magnétiques.

M. F. O. Schnelle, ingénieur de la Société métallurgique de Francfort, a fait connaître à la séance du 6 octobre 1902 de l'Union *Zur Beförderung des Gewerbfleiszes*, les appareils nouveaux du type Wetherill exposés par la Société Humboldt à Dusseldorf.

Le mode d'action de ces appareils ayant été précédem-

ment tenu secret, nous croyons intéressant de donner ici une traduction résumée de la brochure de M. Schnelle (1), ainsi que des croquis dessinés d'après les figures du même auteur.

Celui-ci rappelle d'abord les travaux consacrés par Wedding et par Bilharz à l'importante question de la préparation magnétique, qui a fait un pas décisif depuis l'emploi de champs très puissants, préconisé en 1896 par John Price Wetherill.

Cet emploi permet le traitement de matières faiblement magnétiques; le succès de cette méthode dépend de la réalisation des conditions suivantes:

1° Une forte production, qui ne peut être obtenue que par une marche continue;

2° Une séparation nette de toutes les grosseurs de grains compatibles avec le degré de dissémination du minerai;

3° Une consommation minimum de force mécanique et d'énergie électrique;

4° Une usure faible et une surveillance facile de l'appareil.

Un certain nombre de trieuses ont été construites par la Société métallurgique de Francfort, d'après le modèle original de Wetherill, et deux des types les plus parfaits de ce genre seront décrits ci-dessous.

Nous ferons connaître ensuite deux appareils nouveaux qui s'écartent par leur forme et leur disposition mécanique du modèle primitif des trieuses Wetherill.

Appareil Wetherill, type VI. — Cette électro-trieuse a eu un certain succès en Allemagne pour la séparation du fer spathique et de la blende; nous en avons déjà indiqué la disposition générale par le schéma de la figure 13.

---

(1) Publiée par l'Union *Zur Beförderung des Gewerbfleisses*, Berlin, 1902. Un extrait du travail de M. Schnelle a été reproduit par *Stalh und Eisen*, n° 23, du 1er décembre 1902.

Le croquis de la figure 14 montre la forme donnée aux pièces polaires dans les machines de construction récente, dont la figure 15 reproduit la disposition.

Le champ est fortement concentré au voisinage du plan qui réunit les extrémités des pôles Sud en passant par l'arête du pôle Nord. Sous ces pôles glisse la courroie *B* contre laquelle tombent les matières déversées sur le transporteur *B'* par le distributeur rotatif *D*.

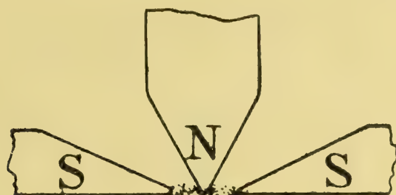


Fig. 14.

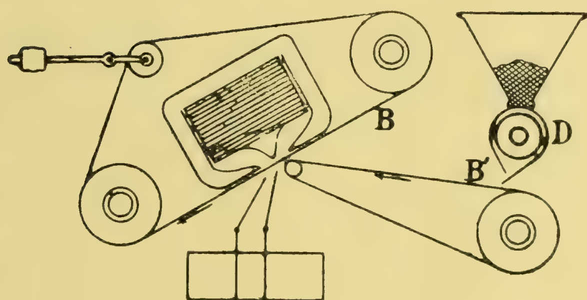


Fig. 15.

Dans leur chute, ces matières sont plus ou moins influencées par le champ suivant la valeur de leur perméabilité magnétique ; celles qui sont fortement attirées vers les pôles s'attachent à la courroie *B* et sont ainsi entraînées hors du champ.

Lorsque l'on traite des grains d'une certaine grosseur,

ceux-ci ne sont pas tous homogènes; les grains mixtes peuvent donner, avec les machines du type VI, une catégorie intermédiaire qui sera soumise à un nouveau broyage.

La production de ces machines dépend naturellement de la perméabilité et du degré de finesse des minerais traités; en moyenne, on peut passer 30 kilog. par heure et par centimètre de largeur des courroies.

Celles-ci ont une durée de 30 jours, à 20 heures de travail par jour, ce qui correspond à une dépense de 1 pfennig par tonne de minerai travaillé.

La force mécanique nécessaire pour la mise en mouvement des courroies et du distributeur ne dépasse pas 0.1 cheval. Quant à la dépense d'énergie électrique, elle est variable : pour un mélange de blende et de fer spathique, on consomme 100 W. H. par tonne.

La main-d'œuvre est d'autre part très réduite, un seul ouvrier pouvant surveiller six trieuses du type VI.

Nouvel appareil à bandes croisées. — Le nouvel appareil à bandes croisées décrit ensuite par l'auteur, rappelle la disposition bien connue du type primitif; toutefois, il comporte deux électro-aimants en fer à cheval placés l'un au-dessus, l'autre au-dessous de la courroie du transporteur qui passe successivement entre leurs deux paires de pôles.

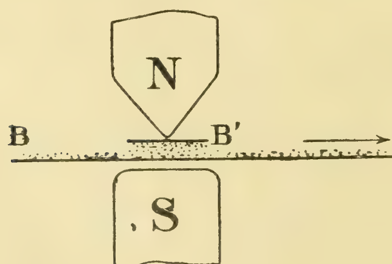


Fig. 16.

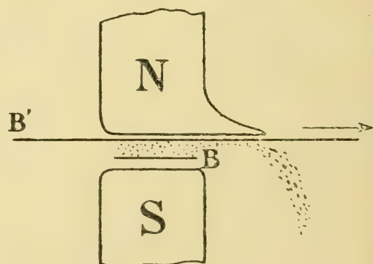


Fig. 17.

Les figures 16 et 17 donnent le tracé des pièces polaires. Tandis que les pôles de l'aimant inférieur se terminent par

une large surface plane au-dessus de laquelle circule la courroie *B*, les pièces polaires supérieures sont taillées en biseau. Sous l'arête de ce biseau passe une courroie *B'* normale à *B*; les pièces polaires se prolongent en une sorte de bec dans le sens du mouvement de la seconde courroie *B'*.

Le champ est ainsi concentré le long de l'arête du pôle supérieur et l'attraction prédominante de ce pôle fixe les particules magnétiques sous la courroie *B'*, qui les entraîne hors du champ. Le prolongement déjà signalé du pôle supérieur, représenté dans la figure 17, occasionne un affaiblissement graduel du champ; il en résulte la mise en liberté des substances magnétiques emportées par *B'* à une distance de *B* qui est une fonction de leur perméabilité.

Les matières qui sont demeurées sur le transporteur *B*, passent ensuite entre la seconde paire de pôles et y subissent une nouvelle épuration. On peut d'ailleurs multiplier les paires de pôles autant qu'il est nécessaire.

Les appareils utilisés par la « New Jersey Zinc C° », pour la séparation de la franklinite et de la willémite, comportent pour une même courroie six paires de pôles appartenant à trois circuits magnétiques semblables à celui qui vient d'être décrit.

Les électro-trieuses à bandes croisées produisent moins que les appareils du type précédent, mais elles donnent une séparation très nette. C'est ce qui a permis de les employer aux mines de diamant de la Compagnie De Beers, pour l'enrichissement de concentrés fournis par le lavage; ces concentrés contiennent de la magnétite et d'autres composés du fer que l'on a pu enlever sans aucune perte de diamant.

La production des machines à bandes croisées dépend principalement des vitesses données aux courroies et de l'épaisseur de la couche de matières admise sur le transporteur; avec 0^m45 de largeur de pôle, on peut travailler de 3 à 4 tonnes par heure.

Trieuse « Wetherill-Schnelle » dite « Walzentype ». — Cet appareil nouveau doit son nom à un cylindre mobile sur lequel les matières à séparer peuvent être déversées à l'état humide ; ceci constitue une innovation dont l'importance est considérable puisqu'elle permet de traiter directement les schlamms venant des laveries.

Dans ce nouveau type de trieuse, dont la constitution et le fonctionnement sont montrés par le schéma de la figure 18, on a complètement renoncé au transport par

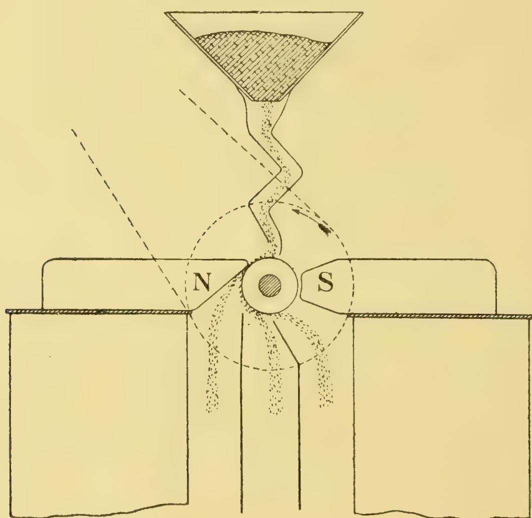


Fig. 18. — Walzentype.

courroie caractéristique des appareils précédents du système Wetherill.

La disposition générale rappelle celle d'une dynamo bi-polaire ; toutefois les pièces polaires ne sont pas symétriques et l'induit est remplacé par un cylindre tournant dans le sens de la flèche.

En vue d'éviter les courants parasites, ce cylindre est

formé de disques alternativement magnétiques et non magnétiques.

Un conduit sinueux amène le minerai traité sur la génératrice supérieure du cylindre, qui l'entraîne dans son mouvement sous l'extrémité taillée en biseau de la pièce polaire *N*. Dans cette région, l'intensité du champ est maximum ; tandis que les éléments non magnétiques emportés par la pesanteur et la force centrifuge tombent dans le compartiment de gauche de la figure, les minerais perméables aux lignes de force restent attachés au cylindre, qui les emporte vers la ligne neutre. Le champ qu'ils traversent s'affaiblissant, ils quittent le cylindre d'autant plus vite qu'ils sont moins magnétiques.

Par les cloisons à inclinaison variable indiquées dans le schéma, on peut recevoir plusieurs classes de produits.

Les matières étant déversées sur la surface du cylindre, dans une zone de forte concentration du champ, l'action des pôles fixes ne se fait pas sentir et les particules magnétiques obéissent à la seule attraction du noyau mobile. D'autre part, l'usure de ce noyau est relativement faible parce que les matières traitées ne font que l'effleurer et ne sont nullement pressées sur sa surface.

L'auteur ne dit rien des résultats fournis par cette nouvelle trieuse, qui a été soumise à des essais aux laboratoires de la Société Humboldt à Kalk.

La machine de ce système exposée à Dusseldorf travaillait les produits mélangés, schlamms de blende et de fer spathique, venant directement de la laverie.

Nouveau séparateur magnétique dit « Ringtype. » — Cet appareil, qui ne comporte aucune partie mobile, n'a été expérimenté jusqu'ici que pour la séparation des corps fortement magnétiques tels que la magnétite, la pyrite magnétique ou la pyrite grillée.

La coupe de la figure 19 montre qu'il se compose essentiellement d'un électro-aimant *M*, dont l'armature en forme de cloche présente un étranglement au voisinage de la culasse inférieure.

Un champ annulaire, dont l'intensité décroit vers le haut et le bas, entoure la partie amincie de l'armature. Les matières à séparer sont amenées dans ce champ de la façon suivante : Placées dans l'entonnoir supérieur, qui entoure la tige soutenant l'aimant *M*, elles s'écoulent par le bas de cet entonnoir sur un cône distributeur et tombent dans une gaine annulaire, entre deux parois cylindriques. Les particules non magnétiques, dont la trajectoire due à la pesanteur seule est verticale, sont recueillies dans le plus grand des deux entonnoirs inférieurs. Quant aux substances magnétiques, elles subissent l'influence du champ et sont pendant leur chute déviées vers l'axe de l'appareil; elles sont ainsi amenées dans l'entonnoir intérieur. La simplicité du fonctionnement de ce nouveau séparateur magnétique est très remarquable; des essais complets effectués à la station de Kalk sur une blende pyriteuse grillée de Silésie, ont donné les résultats consignés dans le tableau ci-après.

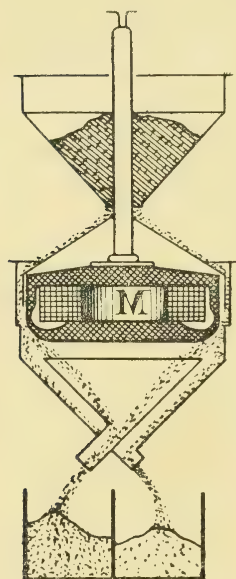


Fig. 19. — Ringtype.

L'appareil employé possède un champ annulaire de $0^{m}40$ de diamètre et consomme environ 15 watts; il suffit de 5 watts pour séparer la magnétite.

CLASSES	MINERAI BRUT GRILLÉ			QUANTITÉ PASSÉE	PYRITE GRILLÉE (magnétique)		BLENDE GRILLÉE (non magnétique)		QUANTITÉ DE ZINC RETIRÉE
	Grosseur des grains en m/m	Proportion en %	Teneur en zinc	En kilogramme par heure	Proportion en %	Teneur en zinc	Proportion en %	Teneur en zinc	% de zinc du minerai brut
I.	4.0 à 2.4	30.29	34.25	1,000	10.18	6.1	20,11	48 5	94.01
II.	2.4 à 1.2	33.05	34.15	1,050	13.23	6.5	19.82	52.6	92.37
III.	1.2 à 0.6	14.18	35.25	1,000	5.34	5.7	8.84	53.1	93.91
IV.	0.6 à 0.0	22.48	32.69	400	8.05	6.5	14 43	47.3	92.86
Ensemble . . .		100.00	34.00	»	36.80	6.27	63.20	50.15	93.21

CHAPITRE III.

Fabrication du coke.

Nous avons pu voir fonctionner dans la halle des mines, une pilonneuse enfourneuse système Kuhn; nous ne nous occuperons pas cependant de cet appareil qui a été décrit, d'après *Stahl und Eisen,* dans une note récente publiée par la *Revue Universelle des Mines et de la Métallurgie* et consacrée à la compression du charbon destiné à la fabrication du coke (1).

De même, il nous suffira de mentionner le concasseur exposé par *Aplerbecker Hütte;* utilisé pour diviser le coke en fragments destinés aux foyers domestiques, tout en produisant peu de menu, cet appareil n'intéresse pas directement les métallurgistes; il est constitué par deux cylindres sur lesquels sont emboitées des courroies dentées en fonte dure.

Quant à l'importante question du traitement des sous-produits, elle est du domaine de la chimie industrielle; nous n'avons pu d'ailleurs examiner toutes les installations d'appareils de condensation, de distillation et de concentration exposées soit par des plans, soit par des modèles en réduction très bien exécutés.

Nous signalerons toutefois la récupération du benzol dont s'occupe, depuis 1887, M. Franz Brunck qui a perfectionné en 1894 son procédé basé sur l'absorption des vapeurs de benzol par des huiles lourdes, mises en contact avec les gaz froids déjà dépouillés du goudron et de l'ammoniaque.

(1) Voir à ce sujet: *Stahl und Eisen,* 1900, nº 24; *Revue Universelle,* t. 53, 1901, et *Glückauf,* nº 26, 1902.

D'autre part, la firme Poetter et C[ie] de Dortmund poursuit des essais en vue de l'extraction des cyanures; mais son exposition mentionnait simplement ces essais, sans rien dévoiler du procédé employé.

Lorsque l'on traite aux fours à coke des houilles riches en matières volatiles, les gaz de la distillation tout en renfermant des éléments condensables de haute valeur, constituent par eux mêmes un sous-produit important; par une bonne disposition des carneaux de chauffe, on peut en effet n'utiliser pour la cuisson du charbon qu'une partie de ces gaz. Le surplus, souvent brûlé sous des chaudières, peut être avantageusement employé, soit pour l'éclairage après carburation, soit dans des moteurs, ainsi qu'il a été fait à Lens (1).

Une batterie de fours à coke devient dans ces conditions un générateur d'énergie, dont la puissance dépend du type de four adopté.

Quatre systèmes de fours, relativement nouveaux, étaient exposés à Dusseldorf; tous étaient horizontaux et permettaient la récupération. Ils étaient présentés par les maisons suivantes :

1° *D[r] C. Otto et C[ie] à Dalhausen,* qui avait élevé dans son pavillon un massif de quatre fours en grandeur réelle, du type Otto-Hilgenstock, à brûleurs inférieurs datant de 1896; ce type jouit en Allemagne d'une grande faveur;

2° *Société Rheno-Westphalienne à Hamm.* Dans le bâtiment des mines, groupe III, cette Société présentait avec des échantillons de coke, des dessins et des photographies des fours du système du D[r] Th. von Bauer, de Berlin. Ces fours fonctionnent avec ou sans récupération; les gaz combustibles sont introduits à la partie supérieure

(1) Voir Bulletin de la Société de l'Industrie minérale, t. XV, 1901, communication de M. Reumau.

des carneaux de chauffe; ceux-ci sont verticaux dans tous les fours exposés.

3° *Franz Brunck de Dortmund* montrait, non loin de l'exposition von Bauer, par des plans et des modèles en bois, la disposition assez complexe qui porte son nom et qui comprend des brûleurs sous la sole, ainsi qu'au niveau de la voûte ;

4° *Poetter et Cie de Dortmund.* Cette firme possède un important bureau technique; elle présentait, dans la halle des machines, un modèle et les plans d'un four avec brûleurs placés à la partie supérieure des carneaux à combustion.

Les inventeurs de ces divers systèmes, tout en poursuivant un but unique et en appliquant les mêmes principes, ont imaginé des dispositions très différentes ; tous veulent obtenir, par la calcination en vase clos, un rendement élevé en coke, en gaz et en produits condensables ; d'autre part, ils cherchent à réaliser une température du four élevée et régulière dans toutes ses parties, par un chauffage préalable de l'air destiné à la combustion ainsi que par une bonne disposition des arrivées de gaz et des carneaux de circulation des flammes.

Nous avons déjà dit que tous les fours exposés sont horizontaux et comportent dans les pieds-droits des carneaux de chauffe verticaux; ils se différencient surtout par l'emplacement et le nombre des brûleurs. L'expérience seule peut montrer quel est celui qui, tout en répondant le mieux au but poursuivi, correspond à la construction la plus simple et la plus économique, à l'entretien le moins coûteux et à la durée la plus longue.

Parmi ces systèmes, plusieurs ont déjà reçu d'importantes applications en Allemagne ; mais toutes sont trop récentes pour qu'il soit possible d'apprécier avec certitude leur valeur pratique; certains modèles exposés diffèrent

d'ailleurs par quelques détails des fours déjà construits. A plusieurs de ces modèles, on peut avec raison reprocher une grande complication ; tous sont assez récents et il n'en existe, à notre connaissance, aucune application en Belgique. Nous les décrirons donc successivement, en utilisant nos renseignements personnels, les publications des exposants, le rapport du *Bergassessor* Wendt de Bochum (1) et le mémoire consacré par M. Gouvy, à l'Exposition de Dusseldorf (2).

Fours système Otto. — Le premier four à récupération des sous-produits, dû à la Maison Otto, date de 1881 ; toutefois, le four Hoffmann-Otto à régénérateur de chaleur, ne remonte qu'à l'année 1887, et il en a été construit près de 6,500, entre 1887 et 1895.

Quant au système Otto-Hilgenstock, dit à chauffage par le dessous, qui sera décrit plus loin, il est de création relativement récente ; les deux premiers fours de ce système ont été montés au début de 1896, à la station d'essai de Dahlhausen ; il en a été construit 5 à Brebach la même année, et il en existe actuellement près de 2,000, pour la plupart en Allemagne. D'une brochure publiée par la Maison Otto, il résulte cependant qu'il s'en trouve 130 en Angleterre, à Middlesborough, et 46 en France, à la Société anonyme des Forges à Neuves-Maisons.

Dans la disposition Hoffmann-Otto (3), deux chambres à briques régnaient le long des massifs sous les fours, et communiquaient avec les extrémités du carneau de sole, qu'une cloison médiane divisait en deux parties ; d'autres carneaux horizontaux étaient ménagés à la naissance de la voûte, dans les pieds-droits qui comprenaient une série de carneaux verticaux.

---

(1) *Glückauf*, n° 28, 1902.

(2) *Revue Universelle des mines et de la métallurgie*, août 1902, t. LIX.

(3) Voir *Métallurgie du fer*, par A. Ledebur, t. I, p. 92.

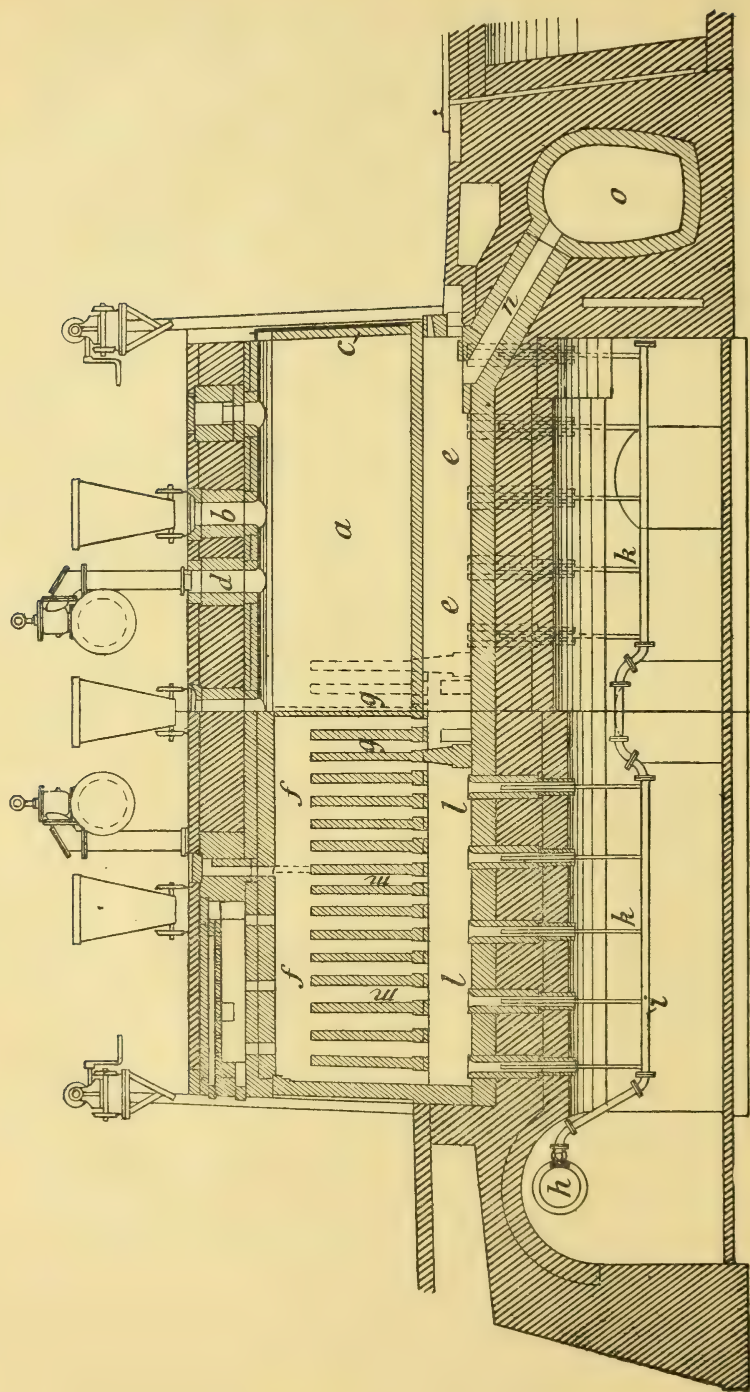


Fig. 20. — Four Otto Hilgenstock. — *Coupe longitudinale.*

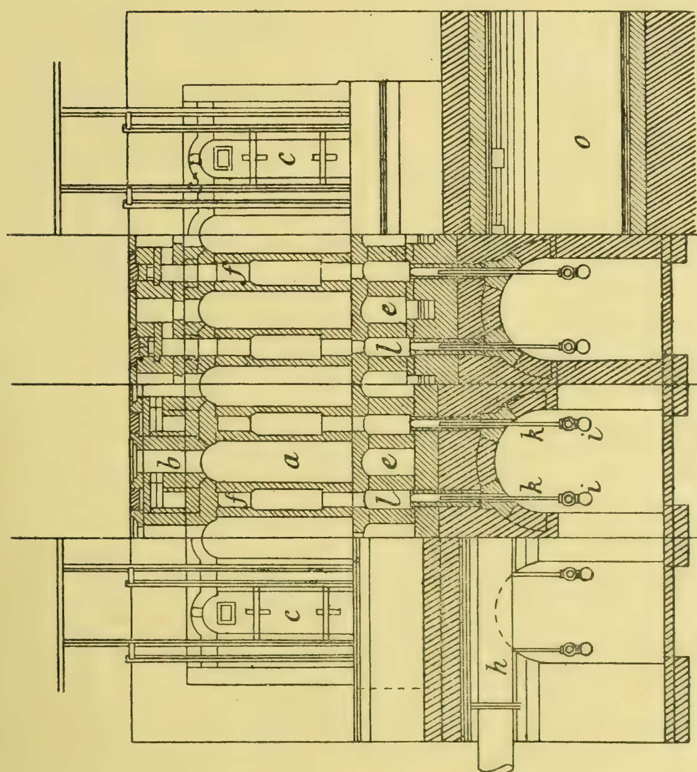


Fig. 21. — Four Otto Hilgenstock. — *Coupe transversale.*

LÉGENDE.

a, Four.
b, Orifices de chargement.
c, Portes.
d, Obturateurs des conduits de départ des gaz.
e, Carneau de sole.
l, *m*, *f*, *g*, Carneaux de chauffe des pieds-droits.
h, Conduite principale de gaz.
i, Conduite alimentant les brûleurs.
k, Brûleurs.
n, Registre.
o, Carneau collecteur.

Les flammes dues à la rencontre du gaz admis sous la sole et de l'air échauffé dans un des régénérateurs, s'élevaient par une moitié de ces carneaux verticaux, pour redescendre par l'autre moitié; elles échauffaient le second régénérateur avant de passer à la cheminée.

Au bout d'une heure à peu près, il fallait renverser le sens des courants gazeux; on ne pouvait, d'autre part, produire de la vapeur avec ce système de fours, qui présente tous les défauts qu'entraîne l'existence des chambres à briques et des valves de renversement.

Ces considérations justifient l'abandon du système Hoffmann-Otto. Le nouveau type Otto-Hilgenstock est représenté par les coupes des figures 20 et 21; ces coupes montrent clairement la disposition des brûleurs genre Bunzen, dont l'emploi constitue le principe même du procédé.

On y voit les trois orifices de chargement *b* et les deux tuyaux verticaux conduisant les produits volatilisés dans les barillets, d'où ils se rendent aux appareils de condensation. La moitié gauche de la coupe longitudinale passe par les carneaux de chauffe des pieds-droits; ces carneaux peuvent être chauffés directement par les gaz venant du four, lorsque l'on marche sans récupération; les obturateurs *d* sont alors fermés et les flammes s'introduisent par trois ouvreaux dans la partie extérieure du carneau *f*. Sans insister davantage sur les conditions de la marche directe, nous décrirons le mode de distribution des gaz combustibles dans le fonctionnement avec récupération.

Amené par la colonne principale *h*, le gaz est distribué par les conduites *i* aux brûleurs *k*, qui sont pourvus de régulateurs placés dans des galeries ménagées sous les fours et accessibles au personnel. L'air nécessaire à la combustion circule dans ces galeries et s'y échauffe tout en rafraîchissant les maçonneries.

Les flammes prenant naissance dans les carneaux *l*, s'élèvent par des conduits verticaux *m*, jusqu'au niveau de la voûte du four, où règne un second carneau horizontal *f*; elles redescendent ensuite par quelques carneaux verticaux *g* placés au centre et communiquant avec le carneau de sole *e*; de celui-ci, les gaz brûlés passent dans le collecteur *o*. Ce collecteur étant unique, et les flammes pénétrant dans le carneau *e* vers le milieu du four, il en résulte qu'une moitié seulement de *e* est directement chauffée.

Toutefois, la partie inférieure des fours est très chaude par suite de la position donnée aux brûleurs, ce qui rend négligeable l'irrégularité signalée, que l'on peut au surplus combattre par un réglage convenable des brûleurs.

La Compagnie Otto estime d'autre part, qu'il est avantageux de ne pas surchauffer les régions supérieures du four, afin d'éviter une décomposition des sous-produits, et elle revendique notamment pour le four Otto-Hilgenstock les avantages suivants :

Les gaz servant au chauffage des parois sont uniformément répartis en jets faciles à régler n'ayant à chauffer qu'une surface très réduite. Le refroidissement des fondations par l'air destiné à la combustion est très favorable à leur conservation et à la durée des fours.

Les carneaux de chauffe sont verticaux et ne peuvent être obstrués ou rétrécis par des cendres, des poussières ou du charbon.

Par le réglage facile des brûleurs, on réalise un chauffage uniforme de toutes les parties du four.

Le tirage de la cheminée et la pression du gaz dans les conduites sont minimes; ceci évite la perte de gaz et les rentrées de gaz brûlés dans les fours.

Enfin, la suppression des chambres de récupération permet de chauffer des chaudières au moyen des flammes perdues, et on a obtenu jusqu'à 1.2 kilog. de vapeur par kilogramme de charbon enfourné.

En terminant ce qui se rapporte au système Otto-Hilgenstock, nous donnerons quelques renseignements numériques :

Dimensions des fours : Longueur : 10 mètres;

Hauteur sous la clef : 1^m90 à 2 mètres;

Largeur : de 0^m430 à 0^m600 suivant la nature de la houille à traiter;

Conicité : de 0^m040 à 0^m100 suivant la nature de la houille et le mode d'enfournement;

Brûleurs : Pour chaque pied-droit, il existe deux groupes de cinq brûleurs de 8 à 12 $^m/^m$;

Durée de la cuisson : De 22 à 36 heures;

Production : De 1,700 à 1,800 tonnes de coke par four et an;

Nombre des fours existants en 1902 : 1,867.

Fours système von Bauer. — Nous empruntons au *Glückauf* deux coupes (fig. 22 et 23) du four von Bauer; l'une passe par l'axe d'un four, l'autre par les carneaux des pieds-droits.

Dans son travail déjà cité, M. Gouvy a donné une disposition simplifiée due au même inventeur; nous ne la reproduirons pas et nous décrirons uniquement le type, dont la disposition fort complexe a été réalisée pour la première fois en 1897, au puits III du siège Hanovre, à Hordel en Westphalie (1).

Les fours de ce système peuvent à volonté fonctionner avec ou sans récupération des sous-produits et même en régime mixte, de façon à n'utiliser pour la récupération que les gaz riches de la première période de la distillation, les gaz pauvres qui se dégagent ensuite étant directement employés au chauffage des carneaux.

---

(1) Une disposition plus ancienne a été décrite par le *Glückauf*, en 1893.

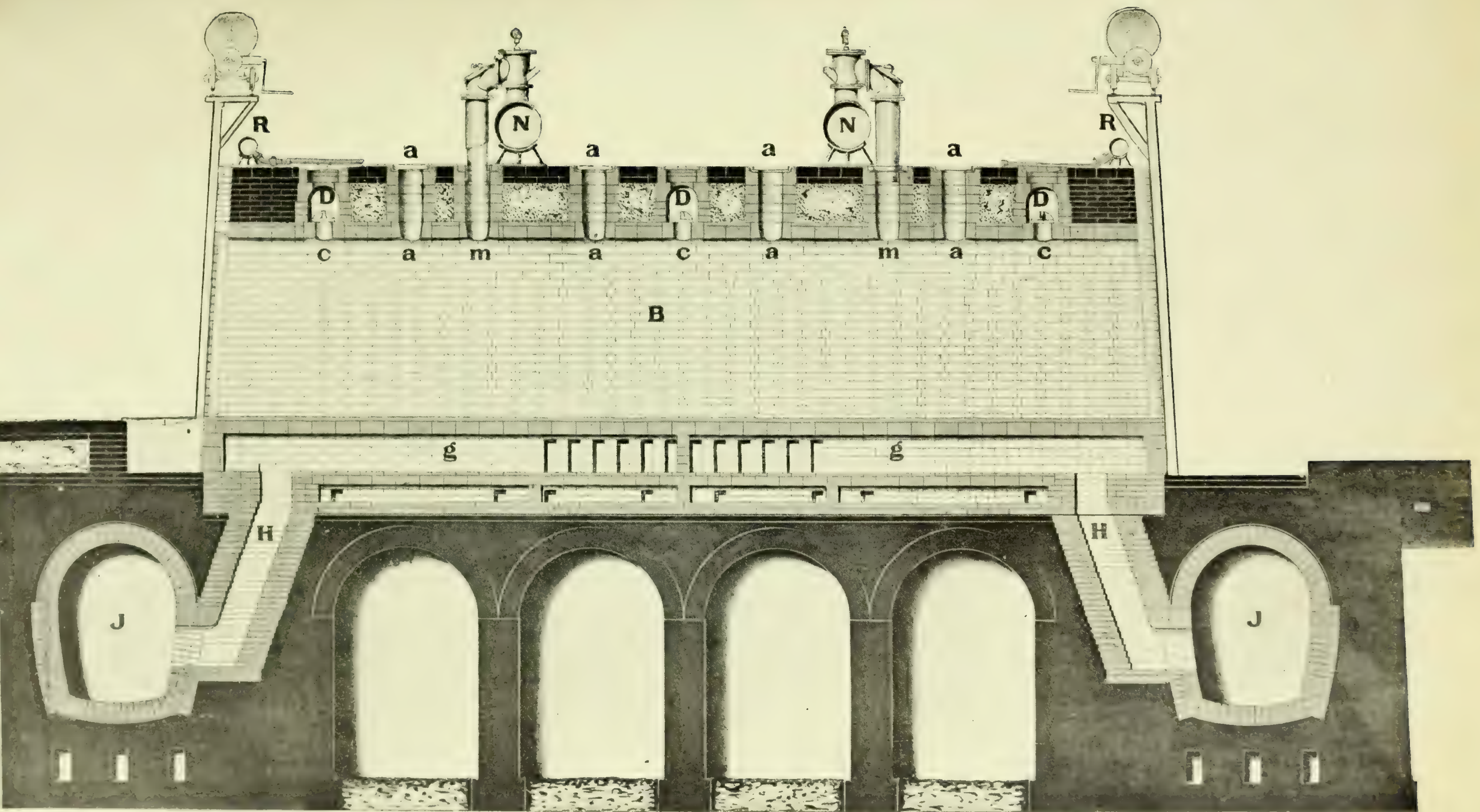


Fig. 22. — Four von Bauer.

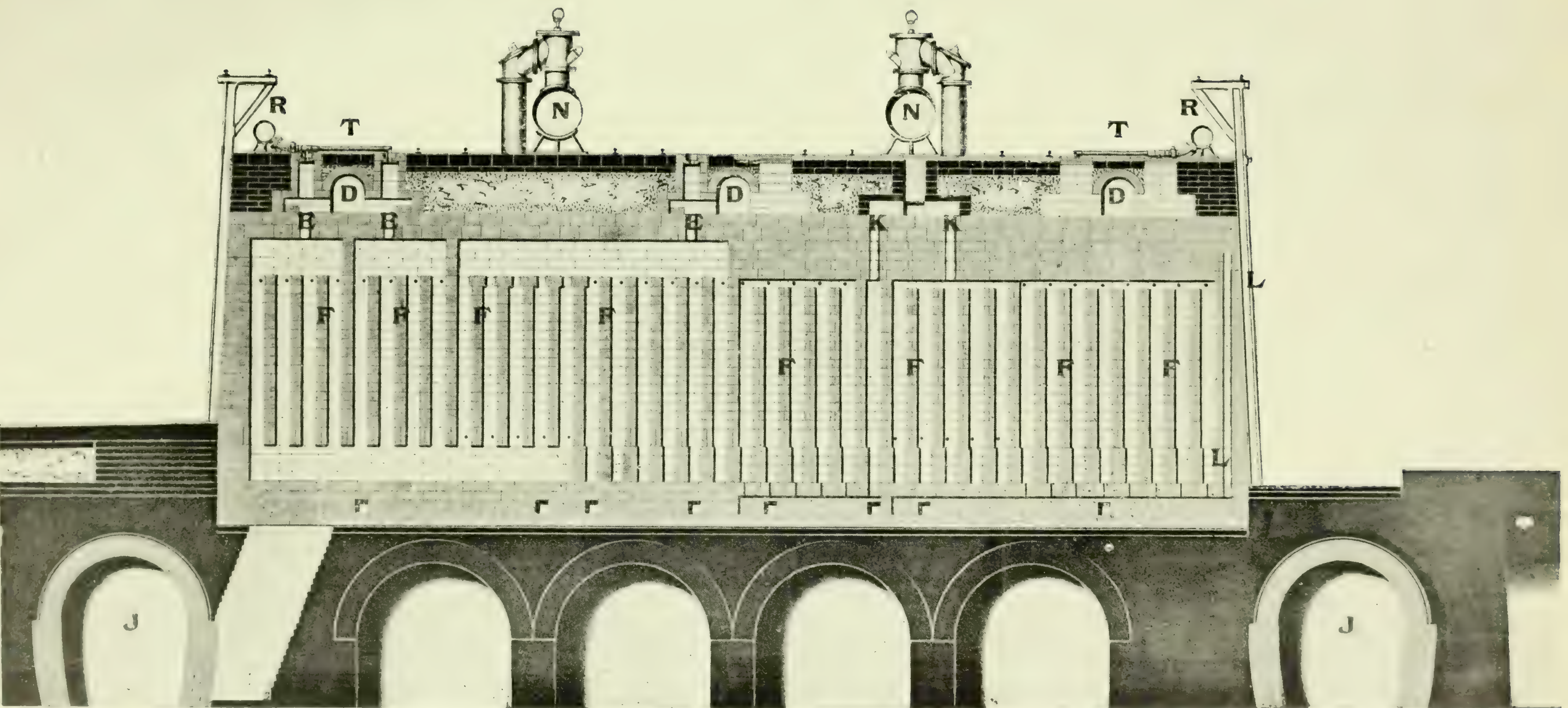


Fig. 23. — Four von Bauer.

La coupe de la figure 22 montre qu'il existe à la voûte des fours quatre orifices de chargement *a*, deux conduits *m* en relation avec les collecteurs *N* qui dirigent les gaz vers les condenseurs, et trois ouvreaux *c* donnant accès aux carneaux *D*. Pendant la marche avec récupération, ces conduits *c* sont fermés et on admet dans les carneaux *D* le gaz épuré venant de la canalisation *R*.

De toute façon, les trois collecteurs *D* alimentent, par les orifices *E*, les carneaux verticaux de chauffe *F*, dont il existe entre les fours deux séries séparées par d'autres conduits, où circule en sens inverse l'air destiné à entretenir la combustion.

La seconde moitié de la figure 23 indique la disposition de ces derniers conduits et celle des prises d'air *K* et *L*; cet air, fortement chauffé, est débité dans les carneaux à gaz en nombreux jets, par des orifices représentés par des points dans la figure. Par l'examen de celle-ci, on remarque que l'air est méthodiquement chauffé et qu'il suit un parcours inverse de celui des flammes.

Les gaz débités par les conduits *D* voisins des façades, descendent par deux groupes de quatre carneaux verticaux au sommet desquels ils rencontrent huit jets d'air; cinq autres jets sont disposés à la base des cinq carneaux par lesquels les flammes reviennent au niveau de la voûte; à ce niveau, il existe deux nouvelles admissions de gaz *E* et, pour chacune d'elles six jets d'air correspondant aux six carneaux *F* qui conduisent les produits de la combustion sous la sole; ces produits sont enfin reçus par deux collecteurs *J*.

La disposition du four von Bauer est rigoureusement symétrique et théoriquement irréprochable ; mais elle paraît bien compliquée. Je ne possède pas de renseignements sur les résultats obtenus avec ce système, qui s'est peu répandu d'après le rapport cité de M. Wendt.

L'inventeur semble d'ailleurs avoir reconnu le bien fondé

de cette critique en imaginant le type simplifié, dont on trouvera les plans dans le travail de M. Gouvy (1).

Il n'a conservé dans les pieds-droits qu'un seul système de carneaux de chauffe; l'air destiné à la combustion est chauffé sous le carneau de sole; des cloisons divisant ce dernier font serpenter dans les pieds-droits les flammes qui prennent naissance à leurs deux extrémités supérieures, où se trouvent deux des arrivées de gaz combustible; une troisième injection de gaz se fait au milieu du four, au même niveau; enfin, il n'existe qu'un seul canal collecteur, en relation avec une des sections du carneau de sole.

Fours du système Franz Brunck. — Les six premiers fours Brunck ont été établis en 1893, à titre d'essai, au puits Kaiserstuhl, près de Dortmund; ils sont toujours à feu.

Il en a été construit depuis un grand nombre en Allemagne et en France; nous mentionnerons spécialement l'installation faite de 1899 à 1900 d'une batterie de 120 fours, aux mines « Minister Stein » à Gelsenkirchen, installation dont on trouvera le plan dans le numéro déjà cité du *Glückauf.*

Les fours construits de 1897 à 1898, à Montceau-les-Mines (France), méritent également d'être signalés; les gaz qui se dégagent au début de la calcination, recueillis par un collecteur spécial sont, après épuration, utilisés pour l'éclairage de la ville; les gaz plus pauvres de la seconde période sont seuls envoyés à l'usine de condensation qui en retire du goudron, du sulfate d'ammoniaque et du benzol.

Nous avons déjà dit que M. F. Brunck revendique l'honneur d'avoir le premier et dès 1887, réussi à récupérer le benzol; il a créé dans ce but d'importantes instal-

---

(1) Voir *Revue Universelle des mines*, 3e série, t. LIX, 1902, fig. 1 à 5 de la planche 6

lations notamment à la mine « Centrum », près de Wattenscheid, et aux hauts-fourneaux de Julienhütte, à Bobrek (Silésie supérieure); cette dernière installation, qui date de 1889, reçoit les gaz de 300 fours à coke. Suivant les circonstances, le rendement en benzol est de 4 à 10 kilog. par tonne de charbon ; on en produit, paraît-il, plus de 12,000 tonnes par an en Allemagne, en utilisant le système Brunck.

Les fours dûs au même inventeur sont représentés par la figure 24 ; ils comportent deux séries de carneaux verticaux pour le chauffage des parois; celles-ci peuvent être très minces, parce qu'elles ne reçoivent pas la charge de la voûte, qui repose sur un fort pied-droit. Ce mur, tout en rendant la construction plus solide et en facilitant les réparations, donne une indépendance complète entre les fours, ce qui est avantageux lorsqu'on doit en arrêter une partie, soit pour réduire la production soit pour procéder à des travaux de réfection.

Toute la construction étant symétrique par rapport à un plan vertical passant par le milieu des fours, il y a également indépendance entre les carneaux de chauffe de chaque moitié d'une même paroi.

Pour chacune des faces du massif, il existe par four trois admissions de gaz combustible, dont une dans le grand carneau sous la sole et les deux autres dans les carneaux horizontaux ménagés dans les parois à la naissance de la voûte; tous ces jets de gaz sont facilement accessibles et peuvent être réglés aisément.

Par suite de la division en quatre segments du carneau de sole, les flammes dues à la combustion du premier jet de gaz s'élèvent par les conduits extérieurs des pieds-droits jusqu'au niveau de la voûte, où se produisent les nouvelles arrivées de gaz; elles redescendent ensuite par les quatre carneaux les plus voisins de l'axe du massif dans

la partie correspondante du carneau de sole, pour se rendre ensuite dans l'un des collecteurs.

L'air destiné à la combustion des gaz est introduit aux extrémités du carneau de sole et dans les carneaux supérieurs des parois ; il est au préalable échauffé par l'une des dispositions imaginées par M. Brunck.

Nous décrirons la plus récente, qui est en même temps la plus perfectionnée.

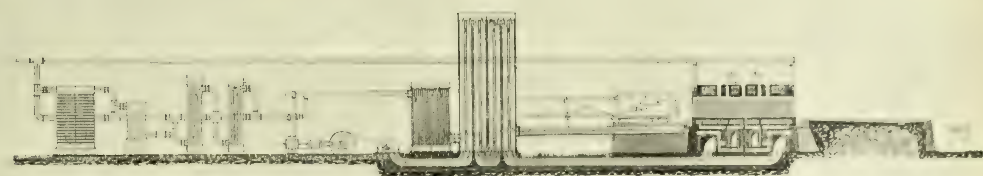
Fourni par un ventilateur centrifuge, l'air traverse d'abord un appareil à circulation méthodique où, tout en s'échauffant, il refroidit et condense en partie les gaz chauds venant des fours ; cet appareil procure une certaine récupération et diminue très notablement la quantité d'eau nécessaire pour le lavage des gaz.

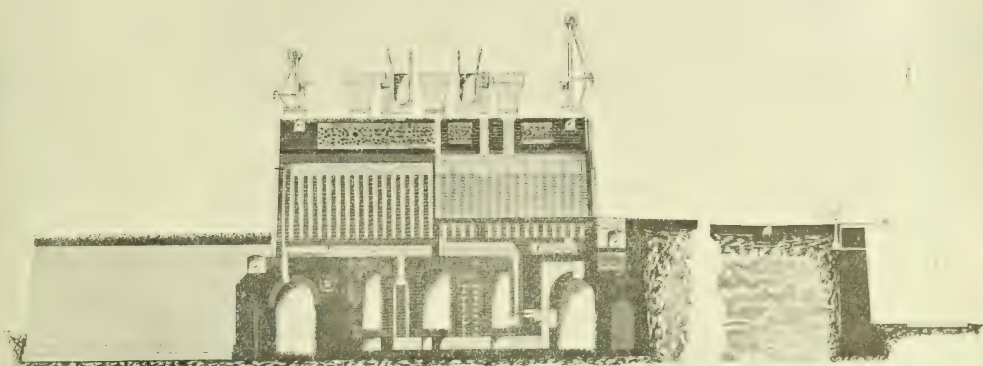
L'air est ensuite amené dans deux galeries sous le massif des fours, puis il traverse des récupérateurs avec grillage en briques réfractaires, placés entre les collecteurs des flammes perdues. Nous ne décrirons pas la construction assez complexe de ces récupérateurs ; ils comportent deux systèmes de conduits, et l'échange de chaleur s'y fait par conductibilité. Enfin, l'air achève de s'échauffer dans les carneaux ménagés sous le canal de la sole.

En vue d'éviter des dépôts désagréables de naphtaline dans les conduites, le gaz destiné au chauffage des fours peut être réchauffé par la vapeur de décharge des machines.

Il convient de noter également que, malgré l'existence des récupérateurs, les flammes perdues arrivent dans les collecteurs à une température suffisante pour qu'ils soient encore utilisables pour le chauffage des chaudières.

Une innovation très intéressante des fours Brunck consiste dans l'emploi d'un égalisateur mécanique des charges, qui fait partie de la défourneuse et est actionné par le même moteur ; celui-ci est parfois électrique. Cet égalisateur, mû par une crémaillière placée au-dessus de celle du





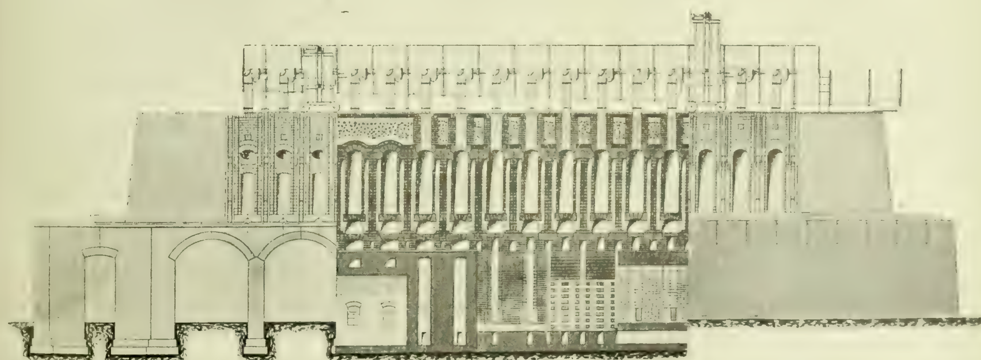


Fig. 24. — *Four à coke* « Franz Brunck ».

bouclier de la défourneuse, est formé d'une palette pourvue d'ailes que l'on promène dans le four pendant le chargement; il s'y introduit par un orifice spécial ménagé au-dessus de la porte d'arrière.

La suppression du régalage, travail fatigant et malsain, pendant lequel il se dégage une fumée abondante, permet de réduire de 2 ou 3 ouvriers l'équipe nécessaire au service d'une batterie de 60 fours; l'appareil égalisateur effectue ce travail d'une façon plus parfaite et beaucoup plus rapidement, tout en comprimant les charges dans une certaine mesure par son propre poids.

Ainsi que nous l'avons fait pour les fours Otto, nous ajouterons aux considérations qui précèdent les renseignements numériques donnés par la firme Franz Brunck, dans la jolie brochure qu'elle a publiée et dont elle a bien voulu nous adresser un exemplaire.

Dimensions des fours : Longueur: $10^{m}25$; hauteur: 2 mètres à $2^{m}25$; largeur: $0^{m}43$ à $0^{m}55$, selon la qualité du charbon traité.

Production : La charge d'un four varie de 5 à 7.5 tonnes de charbon contenant de 10 à 15 % d'eau; la durée de la cuisson est de 26 à 34 heures et la quantité de charbon traitée par an et par four est voisine de 2,000 tonnes.

Sous-produits : Pour 100 kilog. de charbon sec enfourné, on a obtenu, dans la région de la Ruhr, les résultats suivants :

Coke . . .	76.0 à 82.0	Sulfate d'ammon.	1.0 à 1.3
Goudron. . .	2.8 à 3.9	Benzol. . . .	0.4 à 0.7

Lorsqu'on utilise les gaz en excès et les flammes perdues des fours au chauffage des chaudières, on peut produire 0.9 à 1.25 kilog. de vapeur par kilogramme de charbon humide.

Fours système Poetter. — Dans les fours de la maison Poetter et C[ie], de Dortmund, représentés par les figures 25 et 26, quinze brûleurs en briques spéciales *a*, sont placés au sommet des pieds-droits et correspondent chacun à deux conduits verticaux, qui conduisent les flammes dans le carneau de sole, d'où elles se rendent dans la galerie collectrice. L'air nécessaire à la combustion s'échauffe au-dessus de la voûte des fours et s'introduit dans les carneaux de chauffe par les orifices *b* réservés autour des brûleurs *a*; ceux-ci sont alimentés par les conduits *c*, qui communiquent par des vannes *d* avec les deux colonnes principales amenant les gaz combustibles.

Les fours possèdent, à la voûte, trois orifices de chargement et deux prises de gaz pour la marche avec récupération; on peut supprimer celle-ci en admettant les gaz par les orifices *o* dans les carneaux utilisés dans le cas précédent pour le chauffage de l'air; celui-ci emprunte alors les conduits *c* et *a*.

La construction des fours Poetter est assez simple et rappelle celle des fours Coppée. Le parcours des flammes y est très direct; prenant naissance au sommet des pieds-droits, mais en dessous de la naissance de la voûte, elles traversent, sans subir aucun rebroussement, les carneaux des parois et de la sole.

Par suite de la disposition originale donnée aux brûleurs, la partie supérieure du four n'est pas chauffée; d'autre part, la calcination progressant de la sole et des parois vers le centre et le haut de la charge, celle-ci conserve assez longtemps sa perméabilité et n'oblige pas les gaz à longer les parois chaudes. On évite ainsi une dissociation des sous-produits contenus dans les gaz de la distillation.

Le réglage des fours Poetter est moins compliqué que celui des fours Otto-Hilgenstock, et il n'oblige pas le personnel à circuler dans des galeries qui doivent être très

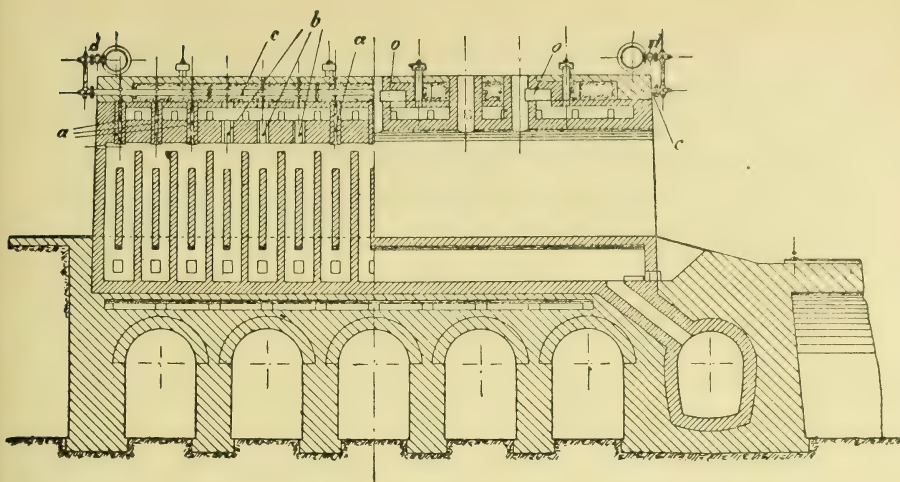


Fig. 25.

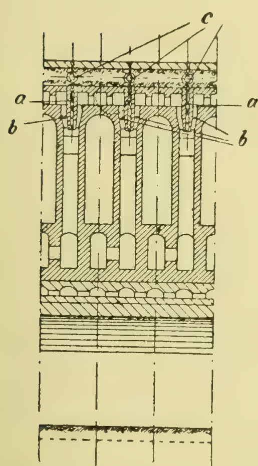


Fig. 26.

chaudes ; l'inventeur soutient en outre que les fours de son système sont indépendants des intempéries et qu'il n'en est pas de même lorsque les gaz combustibles sont introduits par les faces latérales.

Nous ne possédons pas de renseignements sur le nombre de fours Poetter en fonctionnement et sur les résultats qu'ils ont fournis ; pour les charbons de Westphalie, l'inventeur préconise les dimensions suivantes :

Longueur : 10 mètres ;
Largeur moyenne : $0^{m}53$;
Hauteur : $1^{m}80$.

(*A suivre.*)

LE CIMENT PORTLAND
fabriqué au moyen des
LAITIERS DE HAUT-FOURNEAU

PAR

Henri DETIENNE

Ingénieur honoraire des Mines

[6691 : 6915]

(Suite.)

Chapitre III.

L'addition de laitier granulé aux roches cuites avant la mouture.

Depuis longtemps on a constaté que le ciment provenant de roches cuites seules, donne généralement sous le rapport de la résistance, surtout aux épreuves de traction, des résultats moindres que lorsqu'on ajoute à ces mêmes roches, au moment de la mouture, 10 à 20 °/₀ de laitier granulé.

Les causes de ce phénomène sont multiples.

On peut d'abord concevoir qu'une certaine addition de laitier granulé, matière pouzzolanique, améliorera le ciment portland qui, par suite d'une erreur de dosage, renfermerait un excès de chaux non combinée.

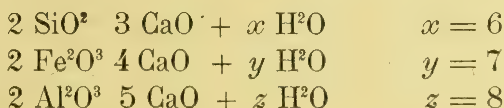
Cette chaux libre réagira au moment du gâchage, avec une partie du laitier pour former au sein de la masse de ciment portland une certaine quantité de ciment de laitier, dont la résistance, au moins à l'état de mortier normal, atteint et surpasse même facilement celle du ciment portland.

Par conséquent, on n'a pas à craindre ici de dépasser, ne fût-ce que de 1/2 $^{\circ}/_{0}$, la teneur de calcaire compatible avec la composition du laitier ou de l'argile. Les roches de ciment portland de laitier peuvent être à forte teneur en CaO. Celles de Wetzlar ont 66 à 67 $^{\circ}/_{0}$ de chaux ; leur module d'hydraulicité (rapport entre la quantité de chaux et celles de silice, d'alumine et d'oxyde de fer) s'élève à 2.30.

Or, la chaux est l'élément actif du durcissement d'un ciment, les résistances de ce dernier croissent donc avec sa teneur en chaux. Malheureusement si cette dernière est un tant soit peu exagérée, la stabibité du ciment est compromise, aussi longtemps que l'excès de chaux ne trouve pas une matière qui s'en empare; par exemple, une pouzzolane suffisamment énergique telle que le trass, le laitier granulé, etc.

Il se présente encore une autre circonstance pour laquelle une addition de laitier granulé est hautement à conseiller, c'est lorsque le ciment est destiné à des travaux à la mer.

Le Dr Wilhelm Michaëlis, dans une importante étude publiée en 1895, sur la *Résistance des matériaux hydrauliques à l'eau de mer*, fait remarquer que les combinaisons chimiques qui se forment pendant le durcissement du ciment portland (il s'agissait alors de matières argilo-calcaires) sont :



$$2\,SiO^2\ 3\,CaO + x\,H^2O \qquad x = 6$$
$$2\,Fe^2O^3\ 4\,CaO + y\,H^2O \qquad y = 7$$
$$2\,Al^2O^3\ 5\,CaO + z\,H^2O \qquad z = 8$$

et que si l'on considère deux ciments portland, l'un *a* caractérisé par une faible teneur en chaux et l'autre *b* par une forte teneur en chaux, tels que :

	a	*b*
Silice.	22.50	20.778
Alumine. . . .	8.99	5.819
Oxyde de fer . .	4.00	2.720
Acide sulfurique .	1.00	0.520
Chaux	61.04	68.379
Magnésie . . / Alcalis . . .	2.47	1.784

il restera après le gâchage, en supposant que les trois composés indiqués ci-dessus aient pris naissance (et ce sont les plus riches en chaux), 13.79 parties de chaux non saturée dans *a* et 29.1 parties de chaux non saturée dans *b*, sans compter de part et d'autre la magnésie et les alcalis.

Or, dit-il « un produit renfermant une proportion aussi » considérable de chaux libre, élément doué d'une affinité » chimique puissante, ne peut pas être considéré au point » de vue chimique comme une combinaison stable ».

L'inconvénient n'est pas grave lorsqu'il s'agit de mortiers exposés à l'air ou dans des eaux chargées d'acide carbonique; mais il n'en est pas de même dans l'eau de mer. Là, les sulfates dissous dans l'eau ne tarderont pas à attaquer d'abord la chaux libre, puis la chaux combinée d'une façon instable avec l'oxyde de fer, puis celle qui est sous forme d'aluminate et de silicate. Il se produira donc du sulfate de chaux cristallisant avec deux molécules d'eau. Celui-ci, par l'augmentation de volume qui en résultera, ébranlera la structure du mortier déjà plus ou moins durci. D'autre part, le sulfate de chaux réagit en outre avec l'aluminate de chaux pour constituer ensemble un sel double, le sulfo-aluminate de chaux, cristallisant avec 28.5 à 30 molécules d'eau et provoquant lui, un énorme accroissement de volume qui disloque les mortiers les plus solides avec une puissance irrésistible.

Ainsi, dans un ciment portland contenant 64 °/₀ de CaO,

7.1 d'alumine et 0.8 % d'acide sulfurique, il restera après gâchage 25 parties de chaux vive correspondant à 33 parties d'hydrate. Celles-ci se combinant au sulfate de magnésie donneront 74.5 parties de gypse. Il y a donc de ce chef formation d'une masse additionnelle pesant :

$$74.5 - 33 = 41.5$$

Les 7.1 parties d'alumine formeront 26.64 parties d'hydro-aluminate de chaux suivant la formule donnée plus haut. Cet aluminate réagissant avec le gypse donnera en admettant la cristallisation avec 30 molécules d'eau, 85 parties en poids de sulfo-aluminate.

Il se forme donc une addition de :

$$74.5 + 85 - (33 + 26.64 + 36 \text{ de gypse entré dans le sel double}) = 63.86 \text{ parties}$$

en poids de matière au sein d'une masse pesant au début 125; soit donc une augmentation de poids de 50 %.

Dans de telles conditions la masse primitive doit inévitablement éclater, à moins que des circonstances ne viennent entraver l'action du sulfate de magnésie.

L'un des ces moyens préventifs est la carbonatation de la chaux non combinée, obtenue par exemple en n'immergeant les blocs de béton en eau de mer qu'après qu'ils ont séjourné plus ou moins longtemps au contact de l'air. Le carbonate de chaux n'est pas décomposé à la température ordinaire par le sulfate de magnésie. Mais cette carbonatation ne s'exerce qu'à la périphérie du bloc sur une épaisseur relativement faible, aussi si l'eau de mer parvient à s'infiltrer au delà de la couche de mortier carbonaté, les réactions qui provoquent l'expansion du massif reprendront leur cours et la désagrégation s'ensuivra.

Parfois, les incrustations d'origine animale et végétale qui tapissent les parois du béton empêchant l'infiltration des eaux salines constituent une protection efficace.

Mais ce sont en somme des moyens détournés d'un emploi généralement impossible.

Or, si l'on considère que tous les ciments portlands, même les plus pauvres en chaux, en renferment en excès (13 à 14 % au minimum), on doit en conclure qu'ils sont tous sujets à se détériorer à l'eau de mer et cela avec d'autant plus d'énergie qu'ils sont plus riches en chaux et en alumine.

Le véritable moyen de parer au danger signalé, c'est de fixer la chaux libre ou celle qui est mise en liberté au cours du durcissement, en lui présentant une matière pouzzolanique avec laquelle elle se combinera. Ce moyen avait déjà été indiqué par le Dr Michaelis, dès 1882, au grand mécontentement du *Deutsche portland Cement Fabrikanten Verein,* qui protesta contre l'addition de matières étrangères au ciment. Les essais qui ont été continués par la suite paraissent bien confirmer la théorie de M. Michaelis, et l'addition au ciment portland de matières pouzzolaniques et notamment de trass est recommandée par plusieurs autorités scientifiques. Les pouzzolanes les plus riches en silice et les plus pauvres en alumine hydraulique sont les mieux appropriées pour cet usage.

Or, le laitier granulé est une pouzzolane très énergique, plus même que le trass, car ce dernier combiné à la chaux ne donne guère les résistances que l'on obtient par le ciment de laitier. De plus, il convient encore mieux que le trass, au point de vue économique, parce qu'il est moins coûteux et aussi parce qu'on doit par suite de sa forte teneur en CaO en employer une plus grande quantité ; et ce fait qui pourrait paraître désavantageux quant à la qualité du ciment obtenu, ne l'est plus dès que l'on sait que le ciment de laitier est incomparablement plus résistant que le ciment de trass.

L'étude du Dr Michaëlis a reçu une confirmation nou-

velle, il y a deux ans, à la suite des recherches très sérieuses entreprises, en France, par M. H. Lechâtelier sur la décomposition des ciments à la mer.

Nous avons déjà dit que c'est surtout la formation du sulfo-aluminate de chaux qui provoque la désagrégation des mortiers.

Les ciments alumineux sont donc à craindre. M. Lechâtelier l'a constaté en préparant, au laboratoire, des ciments à teneurs diverses en alumine. Or, ceux qui contenaient 15 °/₀ d'alumine se sont détruits avec une extrême rapidité dans les dissolutions de $CaSo^4$, $MgSo^4$ et dans l'eau de mer. A la teneur de 4,5 °/₀ d'alumine, la décomposition est encore complète, mais plus lente. Dans certains ciments, M. Lechâtelier a remplacé l'alumine par les sesquioxydes de fer et de chrôme. Ces ciments se sont comportés d'une façon remarquable dans les mêmes dissolutions.

L'alumine est donc bien la cause prédominante de la décomposition des ciments à l'eau de mer. « Le danger de » la présence de l'alumine est atténué par la réduction de » la teneur en chaux, mais sous ce rapport on est limité » par l'abaissement corrélatif des résistances mécaniques », écrit M. Lechâtelier, et il ajoute : « Le danger de l'alumine » semble pouvoir être complètement annihilé par l'addi- » tion des pouzzolanes siliceuses; il est atténué par toutes » les pouzzolanes et en particulier par les cendres des com- » bustibles. . . . . »

Or, les ciments portland de laitier renferment en général 7 à 8 °/₀ d'alumine, et les ciments portland d'argile et de craie 5 à 10 °/₀. Ils ont donc tous besoin de cette addition de pouzzolane, soit trass, soit laitier granulé. L'une et l'autre de ces deux matières renferment elles-mêmes, il est vrai, de l'alumine et en même proportion, mais probablement à un état inactif, car le ciment de laitier résiste particulièrement bien à l'eau de mer, malgré une teneur en

alumine qui dépasse généralement 10 %; de même le ciment de trass se comporte aussi très bien à la mer.

De tout ce qui précède il résulte clairement, croyons-nous, que l'addition de laitier granulé aux roches cuites se justifie soit pour parer aux inconvénients dus à une erreur de dosage, soit pour augmenter la sécurité lors de l'emploi du ciment à la mer.

Or, personne mieux que le fabricant ne peut faire cette ajoute; il dispose de moyens d'assurer le dosage, le mélange et le broyage des deux matières que l'on ne peut rencontrer sur aucun chantier de travail.

*
* *

En Allemagne, un conflit s'est élevé à propos de l'addition du laitier granulé aux roches cuites de ciment portland de laitier, entre les fabricants de ce dernier et le *Verein* des fabricants de portland d'argile. Ceux-ci interdisent aux premiers l'emploi des mots *ciment portland* pour la désignation d'un produit additionné de matières étrangères après cuisson. Ils se sont en outre adressés au Gouvernement pour réclamer l'exclusion, de tous les travaux publics, d'un ciment additionné de laitier granulé.

Les fabricants de ciment portland de laitier ont maintenu leur prétention de pouvoir ajouter du laitier granulé à leurs roches cuites et ils ont constitué le *Verein Deutscher Eisen Portland Cement Werke* (Association des Usines allemandes à ciment portland de fer) et sous le puissant patronnage de l'Association des Métallurgistes allemands ils défendent leur industrie auprès des Ministres compétents.

Ils offrent d'augmenter les résistances prescrites par les *normen* prussiennes, de limiter l'ajoute de laitier granulé à 30 %, de faire contrôler constamment, par un laboratoire et à leurs frais, le ciment fabriqué couramment par chacune

des usines de leur groupe. Ils demandent la nomination d'une Commission officielle chargée d'étudier leur mode de fabrication, de visiter leurs usines et de faire exécuter suivant un plan élaboré d'avance des essais sur les produits d'un certain nombre d'usines à ciment portland d'argile, et du même nombre d'usines à portland de laitier.

Cette demande a été accueillie et la Commission a commencé ses travaux.

D'autre part, l'Association des fabricants de ciment portland de fer (portland de laitier) contrôle, depuis le commencement de juillet dernier, la qualité des produits vendus par ses affiliés; à cet effet, chaque usine doit désigner à la fin de chaque mois, les noms de six clients chez l'un desquels le laboratoire agréé fait prélever l'échantillon nécessaire pour les essais du mois suivant. Il s'agit donc bien de cette façon de produits marchands, et non de ciments spécialement préparés. Les essais sont faits par le laboratoire du Dr Passow, de Hambourg. Voici les résultats des essais de juillet, août, septembre et octobre 1902 :

Essais des ciments portland de fer de l'Association des Usines allemandes de portland de fer

JUILLET 1902

PROVENANCE DU CIMENT ESSAYÉ	POIDS du litre		FINESSE de mouture		DURÉE de prise		Poids spécifique	Essais d'invariabilité de volume ÉPREUVES			TRACTION mortier 1 : 3 28 jours		Compression 1 : 3 28 jours	
	Non tassé	Tassé	900	4900	Début	Fin		Normales	Air chaud	Vapeur	Sous l'eau	À l'air	Sous l'eau	À l'air
Eisenwerk Kraft (Stettin)	1076	1624	0.4 o/o	6.5 o/o	$3.^{25}$	$5.^{35}$	3.042	invar.	invar.	invar.	18.25	21.9	214.3	220
Budérus (Wetzlar) . .	1085	1602	0.4 o/o	6.5 o/o	$1.^{55}$	$5.^{10}$	3.002	»	»	»	25.1	24.1	210	250
Niederrheinische Hütte (Rhurort) . . .	1010	1538	0.5 o/o	6 o/o	$1.^{05}$	$4.^{0}$	3.002	»	»	»	19.25	29.9	228.6	241.3
Usine à ciment portland de Ruhrort. . .	1098	1565	4.5 o/o	15 o/o	$1.^{10}$	$2.^{0}$	3.003	»	»	»	18.25	19.6	122	147.6
Usine à ciment portland de Rombach . . .	1088	1705	0 o/o	5 o/o	$1.^{35}$	$4.^{50}$	3.065	»	»	»	22.75	24.8	210	223.3
Usine à ciment portland de Urbach	1118	1580	0.5 o/o	8.5 o/o	$1.^{00}$	$2.^{55}$	2.932	»	»	»	21.75	24.8	175.3	186.0
Usine à ciment portland de Wetzlar	1050	1516	2 o/o	11 o/o	$1.^{25}$	$3.^{35}$	2.956	»	»	»	26.4	29.75	208	219

Essais des ciments portland de fer de l'Association des Usines allemandes de portland de fer

AOUT 1902

PROVENANCE DU CIMENT	POIDS du litre		FINESSE de mouture		DURÉE de prise		Poids spécifique	Essais d'invariabilité de volume ÉPREUVES			TRACTION 1 : 3 28 jours		Compression 1 : 3 28 jours	
	Non Tassé	Tassé	900	4900	Début	Fin		Normales	Air chaud	Vapeur	Sous l'eau	A l'air	Sous l'eau	A l'air
Eisenwerk Kraft (Stettin)	1094	1622	0.2 %	5.5 %	5.^{20}	7.^{55}	3.003	invar.	invar.	invar.	25 0	31.0	268	294
Budérus (Wetzlar) . . .	1100	1577	1 %	8 %	4.^{5}	7.^{30}	3.015	»	»	»	24.75	33.3	230	274.6
Niederrheinische Hutte (Ruhrort) . . .	1055	1622	0.4 %	2.5 %	5.^{40}	10.^{15}	2.991	»	»	»	25.75	32.6	247.3	258
Usine à ciment portland de Rùhrort. . . .	1065	1470	4 %	11.8 %	2.^{55}	4.^{20}	2.952	»	»	»	20.5	19.75	140	183
Usine à ciment portland de Rombach . .	1056	1521	0.5 %	6.2 %	5.^{20}	7.^{35}	3.006	»	»	»	20.75	27.6	256	268.6
Usine à ciment portland à Urbach	1110	1571	2.5 %	12.6 %	1.^{50}	5.^{10}	2.900	»	»	»	20.8	24.5	205.3	212
Usine à ciment portland de Wetzlar	1065	1486	2 %	10.5 %	2.^{25}	5.^{30}	2.924	»	»	»	25.4	29.0	201	284

Essais du ciment portland de fer de l'Association des Usines allemandes de ciment portland de fer

SEPTEMBRE 1902

PROVENANCE DU CIMENT	POIDS du litre		FINESSE de mouture		DURÉE de prise		POIDS spécifique	TRACTION après 28 jours Mortier 1:3		COMPRESSION 1 : 3 après 28 jours	
	Non tassé	Tassé	900 m.	5000 m.	Début	Fin		Sous l'eau	A l'air	Sous l'eau	A l'air
Usines Kraft à Kratzwiek (Stettin)	1150	1600	0.8 o/o	10.2 o/o	0.20	0.40	3.043	17.6	22.5	198	188
Usines Budérus	1086	1560	1.1 o/o	9 o/o	5.5	7.35	3.033	22.3	23.6	234	240
Niederrheinische Hutte	1075	1580	1 o/o	8 o/o	2.50	5.45	2.976	14.6	21.2	186	198.6
Usine de Ruhrort	**N'a pas fabriqué pendant ce mois**										
Usine de Rombach	1086	1585	1 o/o	9.5 o/o	1.45	5.20	2.974	24.3	24.0	262	252
Usine de Urbach	**On n'a pu obtenir des échantillons chez les clients.**										
Usine de Wetzlar	1000	1477	0.8 o/o	10 o/o	2.35	4.50	2.927	25.3	28.2	254	231

Essais du ciment portland de fer de l'Association des Usines allemandes de ciment portland de fer

OCTOBRE 1902

PROVENANCE DU CIMENT	POIDS du litre		FINESSE de mouture		DURÉE de prise		Poids spécifique	TRACTION après 28 jours Mortier 1:3		COMPRESSION 1 : 3 après 28 jours	
	Non tassé	Tassé	900 m.	5000 m.	Début	Fin		Sous l'eau	A l'air	Sous l'eau	A l'air
Usines Kraft à Kratzwiek (Stettin). . . .	1098	1464	0.4o/o	6o/o	—	0.10	2,994	20.0	25.6	285	280
Usines Budérus	1115	1617	0.7o/o	8.5o/o	4.30	5.45	3,030	22.7	34.8	215	263
Niederrheinische Hütte	1009	1448	0.25o/o	2.5o/o	1.5	5.0	2,953	19.3	29.0	299	354
Usine Ruhrort	**N'a pas fabriqué pendant ce mois.**										
Usine de Rombach	1154	1545	0.55o/o	9 o/o	1.20	4.50	3.049	17.6	27.0	297	307.6
Usine de Urbach.	1160	1681	4.5o/o	19 o/o	2.20	4.35	2.905	20,8	30.7	192	198.7
Usine de Wetzlar	**Le Docteur Passow n'a pu se procurer dans le commerce du ciment de cette usine.**										

Analyses chimiques de cinq échantillons de ciment non mélangé, c'est-à-dire sans addition de laitier, de l'Association des Usines allemandes de ciment portland de fer.

PROVENANCE	PERTES au feu	SiO^2	Al^2O^3 + Fe^2O^3	CaO	MgO	SO^3	TOTAL
Budérus .	pas dosé	20.52	10.04	64.48	1.92	2.08	99.04
Urbach . . .	2.87	18.68	13.20	58.42	2.52	2.35	98.04
Ruhrort. . .	2.74	20.04	10.04	61.43	1.92	2.42	99.59
Wetzlar. . .	2.50	23.38	10.00	62.47	0.10	1.25	99.47
Kratzwiek . .	2.64	18.94	10.86	62.44	2.42	2.17	99.47

Ou après élimination de la perte au feu :

PROVENANCE	SiO^2	Al^2O^3 + Fe^2O^3	CaO	MgO	SO^3	TOTAL
Budérus	20.52	10.04	64.48	1.92	2.08	99.04
Urbach	19.24	13.60	60.17	2.60	2.42	98.03
Ruhrort	20.51	10.32	63.18	1.97	2,48	98.46
Wetzlar	23.98	10.25	64.17	0.10	1.28	99.78
Kratzwiek	19.45	11.15	64.13	2.48	2.22	99.43

Analyses chimiques de deux échantillons de ciment de l'Association des fabricants allemands de ciment portland.

PROVENANCE	PERTES au feu	SiO^2	Al^2O^3 + Fe^2O^3	CaO	MgO	SO^3	TOTAL
Heidelberg. .	6.50	22.90	11.14	55.36	2.81	1.39	100.10
X	6.02	16.20	10.40	64.28	1.80	1.80	99.97

Ou après élimination de la perte au feu :

PROVENANCE	SiO^2	$Al^2O^3 + Fe^2O^3$	CaO	MgO	SO^3	TOTAL
Heidelberg	24.47	11.91	59.20	3.00	1.48	100.06
X	17.23	11.06	68.39	1.35	1.91	99.94

Ce dernier ciment X est comme on le voit pauvre en silice et très riche en CaO. Les essais d'invariabilité de volume effectués sur ce ciment ont donné de très mauvais résultats faisant soupçonner de prime abord un dosage défectueux.

*
* *

Quant à la question de savoir quelle est la proportion de laitier granulé que l'on peut ajouter aux roches cuites, elle n'est pas encore bien élucidée et il est fort probable qu'elle ne peut se résoudre d'une façon générale. Le Dr Passow, de Hambourg, a entrepris une série d'essais pour apprécier l'effet de l'ajoute de laitier à certains ciments.

Il a opéré : 1° sur du ciment portland de laitier provenant des usines Budérus, de Wetzlar; 2° sur du ciment portland de Heidelberg, provenant de la fabrication ordinaire au moyen de matières argileuses et 3° sur le ciment portland X, cité plus haut et provenant également du même mode de fabrication.

Voici les résultats que ces essais directs ont donné :

I. — Ciment portland de laitier de la firme Budérus de Wetzlar.

NATURE DES ÉPREUVES				Ciment provenant exclusivement de roches cuites.	Roches cuites additionnées de 30 % de laitier granulé.	Roches cuites additionnées de 50 % de laitier granulé.
Poids du litre.			Non tassé.	1.171	—	—
			Tassé	1.677	—	—
Finesse			900 mailles	1 %	—	—
			5,000 »	14 %	—	—
Prise			Début	3 heures	—	—
			Fin	5 h. 50'	—	—
Invariabilité de volume			eau froide	Invariable	—	—
			Vapeur à 100°	»	—	—
			Eau bouillante	»	—	—
				Kilog.	Kilog.	Kilog.
Résistance du mortier 1 : 3	Traction.	A l'air	3 jours.	21.7	—	—
			7 »	25.6	23.1	20.1
			28 »	25.8	29.75	29.1
			6 mois.	—	—	—
		Dans l'eau.	3 jours.	16.1	—	—
			7 »	19.4	22.5	19.5
			28 »	21.7	31.3	25.8
			6 mois.	—	—	—
	Compression	A l'air.	7 jours.	212	188	160
			28 »	252	188	163
		Dans l'eau.	7 jours.	155	160	116
			28 »	224	172	188

On ne peut guère tirer de conclusions bien établies d'une seule série d'essais de ce genre, d'autant plus que des résultats obtenus ci-dessus on ne peut déduire avec certitude la preuve, constatée souvent par nous même cependant, que l'addition d'une certaine quantité de granulé, aux roches cuites, améliore sensiblement la résistance du ciment qui en dérive.

Dans le cas présent on constate :

1° Que la résistance à la compression du mortier normal, tant dans l'eau que dans l'air, est diminuée;

2° Que la résistance à la traction des éprouvettes conservées dans l'eau s'améliore dès les premiers jours; et dans l'air au contraire, il n'en est de même qu'au bout d'un certain temps seulement.

II. — Ciment portland I (argile) de Heidelberg.

NATURE DES ÉPREUVES	Ciment I pur	Ciment I plus 10 % granulé	Ciment I plus 20 % granulé	Ciment I plus 30 % granulé	Ciment I plus 50 % granulé
Poids du litre. Non tassé	1,200	1,160	1,149	1,145	1,140
Poids du litre. Tassé	1,470	1,536	1,523	1,510	1,456
Finesse 900 mailles	1 %	1 %	1 %	1/2 %	1/2 %
Finesse 5,000 »	8 %	10 %	12 %	9 %	9 %
Prise. Début	6 heures	4 h. 30'	4 heures	4 heures	4 h. 50'
Prise. Fin	8 »	5 h. 20'	5 h. 20'	5 h. 30'	6 heures
Poids spécifique	3,093	3.09	3.08	3.04	3.00
	Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.
Mortier 1 : 3. — Résistance. Traction. A l'air. 3 jours	17.9	18.1	14.0	15.8	12.0
7 »	23.6	26.9	23.3	22.4	22.8
28 »	29.3	31.6	33.0	34.5	34.5
6 mois	35.2	35.7	42.8	46.6	43.2
Traction. Sous l'eau. 3 jours	16.6	16.5	13.6	11.8	8.2
7 »	18.9	20.8	17.9	13.8	11,5
28 »	22.0	23.2	25.9	22.5	27.6
6 mois	29.3	34.2	35.8	35.0	34.0
Compression. A l'air. 7 jours	196.0	181.0	169.0	178.0	114.0
28 »	234.0	244.0	174.0	173.0	215.0
6 mois	336.0	266.0	278.0	238.0	342.0
Compression. Sous l'eau. 7 jours	200.0	136.0	144.0	172.0	82.6
28 »	234.0	182.0	159.0	179.0	210.0
6 mois	340.0	336.0	298.0	276.0	322.0
Invariabilité de volume	Toutes les galettes se sont bien conservées dans l'eau froide, l'eau bouillante et la vapeur d'eau à 100°C.				

De cette série d'essais effectués sur le ciment portland provenant non plus de laitier granulé, mais de matières argileuses, on peut conclure que l'addition de laitier granulé aux roches cuites :

1° Diminue la résistance du mortier à la compression, quoique cette diminution devienne de moins en moins sensible à mesure que le mortier conservé tant à l'air, que dans l'eau vieillit. Après 6 mois de conservation, le mortier provenant de ciment additionné de 50 °/₀ de granulé donne sensiblement la même résistance à la compression que le même mortier provenant de ciment pur;

2° Augmente la résistance à la traction du mortier conservé à l'air ou dans l'eau et que jusqu'à un certain point cette augmentation est d'autant plus considérable que le mortier est plus vieux et provient d'un ciment à plus forte ajoute de granulé.

III. — **Ciment portland II (argile) de Heidelberg.**

Les mêmes essais ont été répétés par le Dr H. Passow, sur un second échantillon de ciment provenant de la même usine.

Nous les transcrivons ci-après. Ils montrent également qu'au point de vue de la résistance à la compression, l'addition de granulé aux roches cuites de ciment portland est déprimante surtout dans les premiers temps qui suivent le gâchage des mortiers. Quant à la traction, elle devient meilleure après un certain laps de temps pour les ciments additionnés de laitier granulé.

NATURE DES ÉPREUVES		Ciment Heidelberg II	Heidelberg II plus 30 % granulé	Heidelberg II plus 50 % granulé
Poids du litre	Non tassé	1.170	1.160	1.150
	Tassé	1.525	1.520	1.500
Finesse	900 mailles	1 %	1 %	1/2 %
	5,000 »	9 %	10 %	9 %
Prise	Début	6 heures	4 heures	5 heures
	Fin	8 »	5 h. 30'	6 h. 30'
Poids spécifique		3.18	3.07	3.06
		Kilog.	Kilog.	Kilog.
Mortier 1 : 3. — Résistance — Traction — A l'air	3 jours	13.8	18.0	21.0
	7 »	21.3	25.6	22.1
	28 »	26.5	34.8	38.1
	6 mois	34.5	42.4	39.2
Mortier 1 : 3. — Résistance — Traction — Sous l'eau	3 jours	14.2	12.8	14.9
	7 »	20.7	20.0	16.5
	28 »	23.4	27.0	24.4
	6 mois	29.8	36.9	35.8
Mortier 1 : 3. — Résistance — Compression — A l'air	7 jours	211.0	187.0	114.0
	28 »	265.0	220.0	269.0
	6 mois	314.0	292.0	344.0
Mortier 1 : 3. — Résistance — Compression — Sous l'eau	7 jours	204.0	156.0	123.0
	28 »	255.0	232.0	174.0
	6 mois	344.0	310.0	320.0
Invariabilité de volume		Toutes les épreuves donnent de bons résultats.		

IV. — Enfin une nouvelle série d'essais sur un troisième

échantillon de ciment de Heidelberg, donne des résultats un peu différents comme on va le voir ci-après :

NATURE DES ÉPREUVES	Ciment Heidelberg III	Heidelberg III plus 30 °/o granulé	Heidelberg III plus 50 °/o granulé
Poids du litre — Non tassé	1.105	1.150	1.130
Poids du litre — Tassé	1.420	1.510	1.490
Finesse — 900 mailles	2 °/o	1 °/o	1/2 °/o
Finesse — 5,000 »	10 °/o	9 1/2 °/o	10 °/o
Prise — Début	18 minutes	30 minutes	40 minutes
Prise — Fin	35 »	40 »	1 h. 5'
Poids spécifique	3.00	3.05	3.02
	Kilog.	Kilog.	Kilog.
Mortier 1 : 3. — Résistance — Traction — A l'air — 3 jours	16.0	14.6	11.8
Mortier 1 : 3. — Résistance — Traction — A l'air — 7 »	16.9	23.3	18.0
Mortier 1 : 3. — Résistance — Traction — A l'air — 28 »	22.1	24.4	26.8
Mortier 1 : 3. — Résistance — Traction — A l'air — 6 mois	28.1	38.0	39.2
Mortier 1 : 3. — Résistance — Traction — Sous l'eau — 3 jours	14.0	13.5	9.7
Mortier 1 : 3. — Résistance — Traction — Sous l'eau — 7 »	14.4	18.6	13.5
Mortier 1 : 3. — Résistance — Traction — Sous l'eau — 28 »	16.4	21.7	21.6
Mortier 1 : 3. — Résistance — Traction — Sous l'eau — 6 mois	25.8	30.2	29.6
Mortier 1 : 3. — Résistance — Compression — A l'air — 7 jours	109.0	146.0	131.0
Mortier 1 : 3. — Résistance — Compression — A l'air — 28 »	182.0	191.0	192.0
Mortier 1 : 3. — Résistance — Compression — A l'air — 6 mois	256.0	386.0	292.0
Mortier 1 : 3. — Résistance — Compression — Sous l'eau — 7 jours	101.0	128.0	117.0
Mortier 1 : 3. — Résistance — Compression — Sous l'eau — 28 »	204.0	208.0	182.
Mortier 1 : 3. — Résistance — Compression — Sous l'eau — 6 mois	242.0	301.0	289.0
Invariabilité de volume	Toutes les épreuves donnnent de bons résultats.		

Comme on le constate, la résistance à la compression est *augmentée* par l'addition de 30 °/₀ de granulé, contrairement à ce qui s'était produit dans les essais précédents. Quant à la résistance à la traction elle suit la même loi que précédemment.

De tous ces essais effectués au moyen d'eau douce et sur des ciments sainement fabriqués, il résulte déjà ce fait que l'addition d'une certaine quantité de laitier granulé aux roches cuites peut dans certains cas se justifier au point de vue technique.

Mais c'est surtout au moyen d'eau de mer que de tels essais devraient être poursuivis et en se servant de produits mal fabriqués, tels que le ciment portland d'argile X dont nous avons donné ci-dessus une analyse chimique.

Ce ciment X a été soumis à des épreuves après addition de certaines quantités de granulé. Les résultats sont consignés ci-après. On remarquera l'influence bienfaisante et prévue d'ailleurs du granulé, en ce qui concerne l'invariabilité de volume du ciment gâché et soumis à l'action de l'eau froide et de l'eau bouillante.

Le résultat de l'essai à la vapeur d'eau à 100° C. reste défectueux ; mais il n'en est pas moins vrai qu'il y a une amélioration sensible due à l'addition de laitier granulé aux roches cuites du ciment X.

Quant à la résistance, elle est aussi généralement améliorée tant à la traction qu'à la compression, étant donné la qualité plutôt médiocre de ce ciment mal dosé.

Ciment portland X (argile).

NATURE DES ÉPREUVES			Ciment X	Ciment X plus 10 % granulé	Ciment X plus 20 % granulé	Ciment X plus 30 % granulé	Ciment X plus 50 % granulé
Poids du litre		Non tassé	980	955	920	953	998
		Tassé	1.210	1.200	1.180	1.190	1.246
Finesse		900 mailles	0.4	0.5	0 25	0,2	0.25
		5,000 »	5.0	6.0	7.5	6.0	5.0
Prise		Début	3 heures	4 heures	3 h. 20	3 h. 15'	3 h. 30'
		Fin	10 »	10 »	11 h. 15'	12heures	14heures
Poids spécifique			2.95	2,928	2,925	2,920	2,920
Invariabilité de volume		Eau froide	fissures	invar.	invar.	invar.	invar.
		Vapeur d'eau	»	fissures	fissures	fissures	fissures
		Eau bouillante	»	invar.	invar.	invar.	invar.
			Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.
Mortier 1 : 3. — Résistance — Traction	A l'air	3 jours	19.4	20.5	17.4	18.4	17.8
		7 »	26.0	23.6	20.1	22.9	23.6
		28 »	26.2	28.8	27.7	30.4	29.1
		6 mois	25.6	32.0	29.0	42.2	35.0
	Sous l'eau	3 jours	15.2	18.3	16.8	13.9	15.1
		7 »	13.6	18.6	20.8	22.8	23.6
		28 »	13.0	20.9	25.1	26.3	27.2
		6 mois	23.4	24.0	27.2	29.3	35.6
Mortier 1 : 3. — Résistance — Compression	A l'air	7 jours	216.0	120.0	170.0	210.0	184.0
		28 »	249.0	220.0	259.0	184.0	255.0
		6 mois	256.0	—	288.0	288.0	308.0
	Sous l'eau	7 jours	161.0	234.0	150.0	172.0	168.0
		28 »	134.0	250.0	200.0	198.0	204.0
		6 mois	207.0	—	290.0	381.0	252.0

De tous ces essais l'on conclut donc bien à une amélioration de la résistance à la traction du ciment due à l'addition de laitier granulé.

En ce qui concerne la compression, les résultats sont contradictoires. Comme nous l'avons déjà signalé ci-dessus, c'est surtout par des essais effectués en eau de mer que ces expériences auraient été concluantes, puisque c'est là que les effets de la chaux libre sont à craindre.

En tous cas, les tableaux des pages 414, 415, 416 et 417 montrent que les ciments portland fabriqués en Allemagne, au moyen des laitiers, sont absolument assimilables aux meilleurs ciments portland d'argile. Ils ont tous reçu au moment du broyage une addition de 20 à 30 °/₀ de laitier granulé.

Quant aux essais comparatifs que la Commission gouvernementale a prescrits sur les produits de quatre usines à portland de laitier et quatre à portland d'argile, ils ne sont pas encore assez avancés pour en parler actuellement ; mais nous ne pensons pas qu'on puisse élever le moindre doute sur l'admission définitive, dans les travaux publics, du ciment portland de laitier avec ajoute de granulé, au même titre que l'ancien portland.

CHAPITRE IV.

Les cahiers des charges et les essais de ciment.

Les administrations publiques consacrent chacune dans le cahier des charges qui est appliqué pour les travaux qui la concerne, un chapitre spécial au mode de réception des ciments. Les conditions à remplir par ces derniers sont plus ou moins nombreuses et à leur simple lecture, on ressent déjà cette impression que l'appréciation des qualités d'un échantillon de ciment doit être une chose bien épineuse.

En effet, on ne se borne pas à exiger que le produit fini réponde à toutes les nécessités pour lesquelles on l'emploie, on veut encore s'immiscer dans la fabrication, et le luxe de précautions que l'on prend ainsi aboutit à imposer de nombreuses conditions de réception, dont certaines sont inutiles et d'autres absolument contradictoires.

Ainsi, tout le monde sait parfaitement que plus le ciment est fin, plus la résistance d'un mortier déterminé de sable et de ciment sera élevée. Cela ne signifie pas cependant que tout ciment finement moulu sera résistant, car s'il est vrai que la finesse influe sur la résistance, il n'est pas exact de croire que la résistance n'est influencée que par la finesse de mouture. Un ciment mal cuit est certainement de qualité inférieure et cependant il est plus facile à moudre qu'un ciment bien scorifié. Celui-ci, même insuffisamment broyé, sera toujours supérieur à l'autre. Dans ces conditions, on peut se demander pourquoi il faut imposer une certaine finesse de mouture en même temps qu'une résistance minimum. Que le consommateur stipule la résistance qu'il exige du ciment, rien de plus juste; mais qu'il laisse alors aux fabricants le moyen de la réaliser comme ils l'entendent, chacun pour le cas particulier dans lequel il se trouve. C'est là un exemple de superfétation dans les clauses à observer.

Comme exemples de stipulations contradictoires, nous citerons les deux suivants :

Certains cahiers des charges, après avoir prescrit la finesse de la mouture, stipulent qu'un hectolitre de ciment devra peser au moins 130 kilog. dans certaines conditions de tassement. Or, plus un ciment est fin plus le volume des vides existant entre ses grains est grand et plus le volume réel ainsi que le poids de ce ciment diminuent. Un fabricant peut donc se trouver dans l'obligation de broyer très finement son ciment pour répondre aux conditions de

résistance et celles-ci remplies, il constatera que le poids de ce ciment est assez réduit pour ne plus répondre à la demande du cahier des charges. Cette stipulation, encore appliquée aujourd'hui, est un souvenir de l'époque où la proportion de roches dures contenues dans le ciment était relativement faible par suite de l'impossibilité ou tout au moins de la difficulté rencontrée dans le broyage de ces roches. Aujourd'hui, il n'en est plus de même, les engins de mouture sont assez puissants pour broyer en farine les roches les plus dures. Le poids de l'hectolitre du ciment ne donne donc guère d'indication. D'ailleurs, cet essai est généralement mal exécuté : on se borne, en effet, à déterminer le poids du litre; or, celui-ci n'est pas du tout le 1/100e du poids de l'hectolitre, le tassement dans ce dernier cas étant par le propre poids de la matière elle-même, beaucoup plus fort que dans le cas où l'on opère sur une mesure d'un litre.

Le second exemple de conditions contradictoires est le suivant :

On prescrit généralement que le ciment portland aura trois mois d'âge au moment de l'emploi, et en même temps on prescrit un poids spécifique minimum. Si le ciment doit séjourner trois mois en magasin ou en silo c'est pour être certain qu'il est éventé, c'est-à-dire que la chaux vive qu'il contenait après cuisson a eu le temps de se carbonater ou de s'hydrater.

Or, en absorbant CO^2 ou H^2O, il est indubitable que le ciment a perdu une partie de son poids spécifique; et cette perte est en effet très sensible, comme le montrent les chiffres suivants, cités par H. Faija, de Londres (1).

(1) *Transactions Society of engineers*, 1888.

CIMENTS	1	2	3	4
Poids spécifique à la réception .	3.16	3.175	3.16	3.12
» » 1 mois après . . .	3 095	3.125	3.13	3.109
» » 3 » . . .	3.055	2.965	3.084	2.985
» » 6 » . . .	3.016	2.93	3.018	2.995
» » 9 » . . .	2.969	2.915	3.015	2 985

De ces quatre ciments, deux seraient indubitablement rebutés après trois mois d'emmagasinage, alors qu'ils satisfaisaient pleinement aux essais primitifs.

Dans ces expériences, il s'agit d'ailleurs de ciments conservés dans un laboratoire, donc plus ou moins secs, ce qui n'est pas le cas en pratique, le ciment étant remisé sur les chantiers, dans des magasins construits en bois et rarement bien secs; aussi en huit jours on constate alors des chutes de poids spécifique aussi importantes que celles qu'après trois mois seulement M. Faija a constatées.

Nous reviendrons d'ailleurs sur cette énervante question du poids spécifique.

Voici maintenant un exemple de prescriptions illogiques :

Les cahiers des charges prescrivent que la prise d'un ciment lent ne peut commencer avant une demi-heure par exemple, ce qui est fort juste; mais qu'elle ne peut se terminer avant 3 heures ni après 12 heures. Or, on sait qu'on ne doit plus manipuler du ciment gâché dès que la prise a commencé, afin de ne pas détruire le feutrage qui s'opère par l'enchevêtrement des cristaux résultant de la prise et du durcissement. Si l'on possède deux échantillons de ciment dont la prise de l'un commence après 40 minutes et se termine après 2 heures, et dont la prise de l'autre commence après 30 minutes et se termine après 3 heures, le premier ciment sera rebuté et le second accepté. Cepen-

dant, en pratique — toutes autres conditions égales d'ailleurs — le premier vaut mieux que le second, parce qu'il pourra être employé avec sécurité pendant 40 minutes après le gâchage, alors que le second à ce moment serait devenu inemployable.

Ces quelques lignes auront suffi, croyons-nous, à montrer le manque de logique qui a présidé souvent à l'élaboration des cahiers des charges.

Est-ce à dire qu'il n'y a plus d'épreuves à prescrire pour la réception du ciment? Non certes, nous pensons au contraire qu'il faut procéder à des essais nombreux, car la fabrication du ciment est délicate et journellement on débite d'énormes quantités de produits médiocres et même franchement mauvais. C'est donc un service à rendre autant aux fabricants eux-mêmes qu'aux consommateurs que d'être défiant dans cette matière; mais il faut rester logique avant tout et ne maintenir dans les cahiers des charges que ce qui est utile, les compléter même au besoin ; mais après en avoir élagué toutes les prescriptions qui ne sont qu'inutiles et vexatoires.

D'un autre côté, il ne faut pas non plus, tout en reconnaissant l'utilité des essais, en exagérer l'importance, car malgré l'unification des appareils et des méthodes à employer pour apprécier les qualités du ciment, on constate encore des différences notables dans les résultats obtenus par plusieurs expérimentateurs travaillant séparément sur le même échantillon de ciment.

Voici un exemple typique à ce propos. Des échantillons d'un même ciment ont été envoyés à sept laboratoires, tous bien outillés et pourvus d'un personnel expérimenté ; on trouvera ci-après les résultats qu'ils ont obtenu :

Résultats des essais exécutés dans sept laboratoires sur un échantillon du même ciment.

LABORATOIRES	FINESSE		PRISE		POIDS spécifique	RÉSISTANCE à la traction après 28 jours mortier 1 : 3		RÉSISTANCE à la compression après 28 jours mortier 1 : 3	
	900	5000	Début	Fin		A l'air	Sous l'eau	A l'air	Sous l'eau
						Kilog.	Kilog.	Kilog.	Kilog.
A	0.2 o/o	11 o/o	$4.^{48}$	$8.^{10}$	—	29.6	28.7	257.6	261.3
B	1 o/o	10.5 o/o	$5.^{00}$	$8.^{30}$	—	26.10	19.75	231.6	262.0
C	0.5 o/o	15 o/o	—	$3.^{30}$	—	—	21.30	—	240.0
D	0.6 o/o	8.6 o/o	$3.^{17}$	$4.^{47}$	—	25 20	24.90	260.0	310.0
E	0.1 o/o	8.1 o/o	$3.^{51}$	$5.^{28}$	—	27.40	23.40	311.0	303.0
F	0.4 o/o	11.4 o/o	$2.^{52}$	$5.^{52}$	—	19.70	19.30	222.0	233.0
G	0.15 o/o	4.1 o/o	—	$6.^{05}$	3.064	31.30	21.60	259.0	247.0

Les essais d'invariabilité de volume ont donné de bons résultats dans tous les laboratoires.

Tous les laboratoires ont certainement constaté que le ciment était bon; mais quels écarts dans leurs chiffres! Si l'on compare maintenant ce travail des laboratoires, où tout est minutieusement mesuré et pesé, avec le travail grossier des chantiers, doit-on encore s'étonner des mécomptes que l'on a parfois éprouvés dans l'emploi du ciment et qui ont été souvent imputés à celui-ci lui-même?

* * *

Il y a en Belgique, trois cahiers des charges principaux : celui du Génie militaire, celui de l'Administration des Chemins de fer et celui de l'Administration des Ponts et Chaussées.

Le premier contient le paragraphe suivant :

« Le ciment portland artificiel sera produit par la mou-
» ture de roches scorifiées, obtenues par la cuisson, jusqu'à
» commencement de vitrification, d'un mélange intime de
» carbonate de chaux et d'argile à l'exclusion de toute
» autre matière. »

Le second renferme encore actuellement une disposition analogue; mais comme nous l'avons relaté plus haut, le Ministre des Chemins de fer, Postes et Télégraphes a abrogé cette clause en fait et admet l'emploi du ciment quel que soit son mode de fabrication, pour autant qu'il satisfasse à toutes les autres conditions du cahier des charges.

En attendant que le ministère de la Guerre en fasse autant, le ciment portland fabriqué au moyen des laitiers pourra être exclu des travaux du Génie militaire belge. Il y a déjà longtemps par contre que celui-ci a admis l'emploi du ciment de laitier (procédé à froid) pour certains travaux.

Remarquons en passant que le Génie prussien a employé d'énormes quantités de ciment portland de laitier, notam-

ment dans les fortificalions de Metz, et que le Génie autrichien vient d'admettre, à la suite d'essais très sérieux, l'utilisation du même ciment portland.

D'ailleurs si la prescription rappelée ci-dessus était appliquée à la lettre, le Génie ne pourrait admettre aucun ciment ayant subi une addition de matières étrangères, aux roches cuites. Or, ce n'est un secret pour personne, que généralement pour régulariser la prise du ciment, on ajoute aux roches cuites, quelles que soient les matières premières employées dans la fabrication, 1 à 2 °/₀ de gypse avant la mouture. Cela se fait également dans les pays voisins et l'Association allemande des fabricants de ciment portland a expressivement admis cette addition. Un tel ciment ne devrait pas être admis par le Génie. On fait encore d'autres additions du reste, sur lesquelles nous n'insisterons pas. Nous avons montré plus haut, d'après M. le Dr Michaelis, combien on améliore un ciment destiné à l'eau de mer en y additionnant une pouzzolane, or, dans certains cas, le Génie a édifié des bétonnages soumis à des infiltrations d'eaux séléniteuses ; dans ces circonstances, une addition de matières pouzzolaniques, loin de devenir une cause d'exclusion, aurait beaucoup amélioré la qualité du ciment.

Quant au cahier des charges des Ponts et Chaussées, il ne renferme rien au sujet du mode de fabrication ou des matières premières à employer.

Composition chimique. — L'Administration des Chemins de fer a supprimé la clause stipulant une teneur de moins de 3 °/₀ en magnésie. Elle ne prescrit donc rien au point de vue de la composition chimique ; il en est de même au Génie militaire.

Quant à l'Administration des Ponts et Chaussées, elle prescrit que le ciment à prise lente, ne peut contenir plus de 2 °/₀ de magnésie et plus de 1,5 °/₀ d'acide sulfurique s'il s'agit de travaux à la mer. On remarque ici encore le

manque de précision qui existe dans les stipulations des cahiers des charges, l'un admettant jusqu'à 3 % de magnésie, et l'autre jusqu'à 2 % seulement. Cela montre le manque de fondement sur lequel de telles stipulations s'appuient.

D'ailleurs, certains auteurs nient qu'une teneur en magnésie, jusqu'à 5 % même, puisse avoir le moindre effet. Le Dr Michaëlis, dans son mémoire déjà cité dit :

» La magnésie, élément tant critiqué, qui se précipite » par la réaction de l'eau de mer, sur les mortiers hydrau- » liques et à laquelle on a attribué à tort les désagréga- » tions produites, constitue au contraire un moyen de » préservation . . . .

» Il y a donc lieu d'abandonner la théorie qui consiste à » assigner aux sels de magnésie, une influence néfaste et » de préciser en disant que l'acide sulfurique à l'état de » sulfate soluble exerce seul une action nuisible. »

Quant à l'effet dû à la formation du sulfate de chaux provenant des 1.5 à 3 % d'acide sulfurique que le ciment portland de laitier peut contenir, il est bien minime, à côté de celui de l'énorme quantité de $CaSO^4$, qui se forme par la double décomposition du sulfate de magnésium ; comme celui-ci, il sera d'ailleurs annihilé complètement grâce à l'addition de matières pouzzolaniques.

En résumé, pour un ciment destiné à être employé à l'eau de mer, les prescriptions relatives aux teneurs en magnésie et acide sulfurique peuvent être supprimées à la condition de prescrire une addition de laitier granulé, trass, etc., au ciment.

Eventement. — Pour l'Administration des Chemins de fer, le ciment doit avoir trois mois d'éventement et de plus le poids spécifique doit être compris entre 3.05 et 3.15. Nous avons vu que cela peut facilement être irréalisable, pour des ciments d'excellente qualité d'ailleurs.

Dans les autres cahiers des charges, il est prescrit d'approvisionner le ciment 40 jours au moins avant son emploi. Aux Ponts et Chaussées, il faut que le poids spécifique atteigne 3.05 au minimum, et au Génie 3.10 à 3.20. La remarque faite ci-dessus sur la diminution du poids spécifique à cause de l'éventement est encore applicable ici, si l'on attend l'expiration du délai des 40 jours avant de procéder à l'essai.

La comparaison des cahiers des charges à propos du poids spécifique est également suggestive ; en effet, le Génie demande 3.10 à 3.20 et le Chemin de fer fixe le maximum du poids spécifique à 3.15 !

Poids spécifique. — Cette prescription du poids spécifique est d'ailleurs la moins justifiée de toutes celles que les cahiers des charges contiennent.

Elle fut instituée anciennement dans l'unique but de dévoiler les fraudes usitées alors, et encore parfois aujourd'hui d'ailleurs, dans la fabrication du ciment portland au moyen des matières argileuses.

A cette époque, on mélangeait couramment à ce dernier des matières étrangères peu coûteuses, telles que du sable et du laitier non granulé; c'était une véritable falsification attendu que ces ajoutes ne répondaient à aucune nécessité technique. Les matières étrangères usitées ayant toutes un poids spécifique moindre que celui des roches cuites, celui du ciment fini diminuait dans de sensibles proportions. Or, aujourd'hui on falsifie encore parfois le ciment, mais on y ajoute outre les matières habituelles (sable, etc.) des matières très pondéreuses destinées à contrebalancer la diminution du poids due aux premières.

Ce moyen est même employé par des fabricants de ciment qui ne se livrent à aucune falsification autre, mais qui veulent par là parer à la perte de poids spécifique due à l'éventement.

Il est donc au moins bizarre de constater que la stipulation du poids spécifique qui a pour but de dévoiler les fraudes, est elle-même une cause de falsification. Il existe d'ailleurs un moyen très simple de supprimer cette pratique, c'est d'admettre que l'on maintienne le ciment dont on veut déterminer le poids spécifique, pendant plusieurs heures à une température de 110° C., afin d'expulser l'humidité qu'il contient. Cela se fait dans les laboratoires allemands ; en Belgique cela n'est pas toléré, vu le silence des cahiers des charges à ce sujet.

En résumé, la recherche du poids spécifique d'un ciment ne donne aucune indication, ni sur ses qualités, ni sur sa pureté.

Elle n'est prescrite qu'en Belgique et en France. En Allemagne, où l'industrie des ciments a fait le plus de progrès, les *normen* ne parlent pas du poids spécifique du ciment, pas plus d'ailleurs que de sa composition chimique ni que du poids de l'hectolitre.

Le faible poids spécifique d'un ciment peut provenir soit d'une cuisson insuffisante, soit de l'addition de matières étrangères. Dans le premier cas, les essais d'invariabilité de volume dévoileront la mauvaise qualité du ciment; dans le second cas, les résistances seront faibles.

Du reste, si même un ciment falsifié répondait encore largement aux coefficients de résistance prescrits, nous avouons ne pas voir clairement le mal que son emploi pourrait causer; il sera d'ailleurs toujours possible d'exiger des chiffres de résistance plus élevés si l'on constatait que la falsification est à craindre dans un cas spécial.

En ce qui concerne le ciment portland de laitier, les roches sortant du four ont une densité de 3.20; mais cette dernière s'abaisse rapidement par suite de l'éventement et surtout par suite de l'ajoute de laitier au moment de la mouture.

Durée de prise. – Tous les cahiers des charges sont d'accord dans ce cas : ils prescrivent que la prise de ciment ne commencera pas avant 30 minutes et sera complète entre la 3e et la 12e heure. Il n'y a rien à objecter à ces exigences; par l'éventement des roches ou l'emploi du gypse on peut toujours satisfaire à ces conditions. Nous avons dit cependant, plus haut, comment elles peuvent aller à l'encontre de l'intérêt réel du consommateur.

Finesse de mouture. — Même accord des trois cahiers des charges. Généralement ils sont largement satisfaits sous ce rapport par tous les ciments du commerce; il est même très probable que si les fabricants se bornaient à moudre le ciment à la finesse tolérée (10 °/₀ de résidus au tamis de 900 mailles), ils ne parviendraient plus à obtenir, en mortier normal au moins, les résistances prescrites.

Résistance. — Pour la traction, le Génie prescrit, en mortier normal, 11 et 18 kilog. après 1 + 6 et 1 + 27 jours. et 28 et 38 kilog. dans les mêmes délais, pour le ciment pur.

L'Administration des Chemins de fer demande 8 et 15 kilog. pour le mortier normal et 25 et 35 kilog. pour le ciment pur; enfin, l'Administration des Ponts et Chaussées ne fait pas mention d'essais en ciment pur et prescrit 8 et 15 kilog. en mortier normal.

Pour la compression, au Génie et aux Ponts et Chaussées on exige en mortier normal :

	90 kilog.	après	1 + 6 jours.
et	160 »	»	1 + 27 »

Quant aux essais en ciment pur, les trois cahiers des charges n'en parlent pas.

Aux Chemins de fer aucun essai à la compression n'est prescrit.

Il n'y a rien à objecter à ces exigences, qui n'ont rien d'exagéré. Les ciments portland de laitier dont nous avons

donné les résultats des essais ont largement satisfait à toutes ces stipulations.

Invariabilité de volume. — Le cahier des charges des Ponts et Chaussées ne prescrit aucun essai de ce genre. Celui des Chemins de fer stipule l'épreuve à la vapeur d'eau à 100°, pendant 6 heures consécutives. Quant à celui du Génie, il ordonne deux essais de conservation du ciment gâché : l'un pendant 27 jours dans l'eau froide, l'autre pendant 7 jours dans l'eau maintenue à une température uniforme de 80° C.

Il n'y a pas non plus d'observations à faire à ce propos; ces épreuves ont leur raison d'être, seulement la dernière est malaisée et demande trop de surveillance. Nous pensons que l'essai à l'eau bouillante, pendant 6 heures consécutives, serait tout aussi efficace tout en étant beaucoup plus aisée.

*
* *

Voilà, rapidement esquissée, toute la série des essais auxquels les cahiers des charges belges soumettent le ciment portland à prise lente. Cette série est déjà longue, comme on l'aura remarqué, et cependant on ne peut pas dire qu'elle soit complète. En effet, aucune épreuve n'a trait à la résistance du ciment à l'usure, à sa résistance à la flexion, à l'adhésion entre fer et ciment (deux questions que le développement rapide de l'emploi du ciment armé rend bien intéressantes), à la résistance du ciment à l'action de l'eau de mer, etc.

La détermination du rendement en mortier d'un ciment est aussi une question importante pour le consommateur, et à un autre degré que la connaissance du poids spécifique, de la finesse de mouture ou de la composition chimique de ce ciment. La détermination de ce rendement devrait donc faire partie des conditions de réception.

En résumé, nous pensons que les essais de prise, d'inva-

riabilité de volume et de résistance sont les seuls, parmi ceux que nous avons passés en revue, qui méritent d'appeler l'attention du consommateur de ciment. Les autres n'ont aucune signification quant à la qualité du produit, ils ne peuvent pas même servir à déterminer avec certitude le mode de fabrication de celui-ci, ni les matières premières employées — questions secondaires d'ailleurs qui ne pourraient tout au plus intéresser qu'un laboratoire s'occupant plutôt de recherches.

Un cahier des charges bien compris devrait donc éliminer ces essais de réception et conserver les trois épreuves citées plus haut (prise, résistance et invariabilité de volume), tout en prescrivant éventuellement, en outre, des conditions spéciales en corrélation avec le mode d'emploi du ciment : pavages, bétonnages à l'air, sous l'eau douce, ou sous l'eau de mer, etc., etc.

Les fabricants de ciment seront ainsi débarassés de certaines prescriptions réellement vexatoires, et ils pourront reporter sur l'étude des moyens d'amélioration de leurs produits l'ingéniosité qu'ils doivent déployer à présent pour naviguer sans naufrage parmi les récifs que représentent pour eux les stipulations souvent contradictoires des cahiers des charges.

Ceux-ci paraissent avoir moins pour but de reconnaître les qualités du ciment, que de l'obliger à s'identifier en tout aux ciments portland fabriqués anciennement. Ils créent donc un véritable monopole en faveur de ces derniers, et un monopole, quelle que soit l'industrie dont il s'agisse, est toujours un obstacle mis dans la voie des progrès à apporter à cette industrie.

CONCLUSIONS

Cette étude aura, pensons-nous, au point de vue général, montré une fois de plus que l'on peut réellement fabriquer du ciment portland au moyen des laitiers, et que le produit obtenu répond largement, autant que le meilleur ciment ancien, à toutes les nécessités pratiques.

Au point de vue particulier des métallurgistes, cette fabrication résoud mieux que celle du ciment de laitier ordinaire, la question si importante de l'utilisation de cette encombrante matière, parce qu'elle n'exige pas un choix des laitiers aussi judicieux.

Si l'on considère, d'autre part, que les hauts-fourneaux reçoivent également le calcaire, le coke, etc., dans d'excellentes conditions, qu'ils peuvent par l'utilisation de moteurs à gaz disposer, à peu de frais, de quantités considérables de force motrice, on en conclura qu'ils sont mieux à même que tout autre industriel, d'entreprendre avec profits, la fabrication du ciment portland.

Liége, le 31 octobre 1902.

NOTE

SUR DES

Accidents dûs à l'emploi de l'Electricité

DANS LES MINES DE PRUSSE (1)

PAR

M. A. HALLEUX

Ingénieur au Corps des Mines, à Bruxelles.

[6228 : 6213 (43)]

---

1. *Siège de Germania I (Dortmund).* — L'accident est survenu au cours d'un travail exécuté par un monteur, à l'arrière d'un tableau desservant une station génératrice, à courants alternatifs à 2,200 volts. Tous les appareils à haute tension de ce tableau étaient disposés à l'arrière; la station était en fonctionnement avec une seule génératrice. Le monteur était occupé à prendre une mesure pour le placement des conducteurs raccordant une seconde machine aux barres omnibus; il se trouvait sur une caisse en bois, posée sur le parquet isolé d'arrière du tableau ; pour assurer sa stabilité il saisit d'une main un des montants métalliques du tableau, tandis qu'il tenait le mètre de l'autre main ; c'est cette dernière qui vint en contact avec une des barres omnibus sous tension. Des brûlures graves aux deux mains et une perte de connaissance qui, heureusement, amena la chute de la victime, furent la conséquence de ce contact.

Bien que le rapport n'en fasse pas mention, il est certain que le point neutre de la machine n'était pas à la terre. Il en résulte que, dans les conditions où l'accident s'est produit, la victime mettait simplement une des phases à la terre ; cette mise à terre a dû corres-

---

(1) Extraits et résumé des rapports officiels parus dans le *Zeitschrift für das Berg-Hütten und Salinen Wesen,* 1902, Heft 3.

Voir les notes précédentes sur les accidents survenus en 1900 et 1901, *Annales des Mines de Belgique,* t. VII, p. 305.

pondre : 1° à un courant de décharge statique de tout le système électrique en relation avec le conducteur touché; 2° à un courant déterminé par le défaut d'isolement des trois phases par rapport à la terre. Il est vraisemblable que le premier effet a été la cause principale des brûlures.

Siège Preussen I (Dortmund). Les moteurs électriques de la surface sont desservis par une station centrale à courants triphasés, sous 520 volts. Un de ces moteurs, d'une puissance de 14 chevaux, destiné à actionner un concasseur, est distant de 150 mètres de la station centrale; il est muni d'un rhéostat de démarrage et d'un interrupteur.

Le jour de l'accident, vers midi, les génératrices de la centrale furent arrêtées ; le moteur du concassage, seul en fonctionnement à ce moment, suspendit également sa marche faute de courant, mais l'ouvrier chargé du service de cet appareil, laissa le démarreur dans sa position de marche (rotor en court-circuit) et l'interrupteur fermé.

Peu de temps après, une des génératrices de la centrale fut remise en marche, et, quand le voltage fut atteint, l'électricien de service vint au tableau fermer les interrupteurs correspondants aux différents départs; ces interrupteurs sont placés à *l'avant* du tableau et protégés par des boîtes isolantes.

Quand cet ouvrier fit manœuvrer l'interrupteur du moteur du concassage, une détonation violente se produisit, des étincelles jaillirent par l'ouverture des boîtes protectrices et vinrent le brûler gravement aux mains et au visage.

La partie centrale fixe de l'interrupteur fut presque complètement fondue; les sûretés de la ligne du concasseur restèrent indemnes.

Cet accident s'explique parfaitement comme suit : le moteur du concasseur ayant son rotor en court-circuit reçut, dès la fermeture de l'interrupteur, un courant très fort ; mais, comme on l'observe souvent, l'électricien après un premier contact des mâchoires de l'interrupteur, les sépara immédiatement pour pousser ensuite à fond.

Comme il a été dit, un courant très intense put circuler dans les lignes lors du premier contact, puis, par la rupture subséquente, des arcs jaillirent entre les couteaux et les mâchoires ; ces arcs créèrent une atmosphère conductrice qui mit les trois phases de la machine en court-circuit, aucun courant ne circulant plus dans les lignes du concasseur.

On peut tirer quelques renseignements utiles des relations qui précédent :

a) L'accident n° 1 ne fait que confirmer l'utilité de la règle qui interdit de travailler à proximité des lignes ou appareils sous tension dont le contact peut être dangereux. On peut observer, subsidiairement, que l'usage de gants-isolants aurait, sans doute, atténué l'importance des blessures reçues par la victime;

b) L'accident n° 2 ne se serait pas produit si, comme cela est prescrit en Belgique, les organes sous tension des interrupteurs avaient été placés systématiquement à l'arrière du tableau de distribution.

L'accident a démontré l'inefficacité des enveloppes dites « protectrices », placées à l'avant; en ne permettant aux gaz chauds, et par conséquent à l'étincelle, de ne sortir que par un orifice étroit, l'enveloppe a plutòt aggravé les conséquences du court-circuit.

A la suite de cet accident, la Société de constructions électriques chargées des installations du siège Preussen I, fit monter des signaux optiques consistant en ponts de lampes mis en parallèle avec les branches de l'interrupteur afin d'indiquer au tableau de la centrale les moteurs qui peuvent se trouver accidentellement en ordre de marche.

Nous ne croyons pas qùe de tels signaux soient à préconiser quand les interrupteurs sont installés à l'arrière du tableau et que des plaques d'isolant (ardoise ou marbre) de dimensions suffisantes séparent les trois branches l'une de l'autre, de manière à éviter tout court-circuit déterminé par les arcs de rupture.

Dans ces conditions, aucun accident n'est à craindre au tableau ni aux moteurs, attendu que ces derniers sont protégés par leurs sûretés.

Bruxelles, février 1903.

RÉGLEMENTATION

DES

Mines, Carrières, Usines, etc.

A L'ÉTRANGER

ANGLETERRE

Emploi des explosifs dans les mines de houille.

Ordonnance ministérielle du 20 décembre 1902.

[3518233 (42)]

L'ordonnance en elle-même n'est que la reproduction de celle du 31 décembre 1901 dont le texte a été donné dans la première livraison du tome VII (p. 168) des *Annales des Mines de Belgique*.

Elle ne diffère de cette dernière que par son annexe, c'est-à-dire par la liste des explosifs autorisés.

Les explosifs compris dans cette nouvelle liste et dont la composition n'a pas été donnée encore dans les *Annales des Mines de Belgique* sont :

La **Bobbinite** de la firme *Curtis et Harvey*, poudre déflagrante qui remplace la **Special Bulldog** de cette même firme ; la **Britonite** du *British Explosive Syndicate Limited*, à *Pitsen* ; la **Fracturite** de la même firme ; la **Géloxite** (*Cotton Powder C° Limited*) ; la **Dragonite** de *Curtis et Harvey* et la **Normanite** de la *Cotton Powder C°*.

Voici la liste complète par ordre alphabétique : Albionite, Ammonite, Amvis, Aphosite, Arkite, Bellite n° 1, Bellite n° 3, Bobbinite, Britonite, Cambrite, Carbonite, Carbonite Nobel, Clydite, Dahmenite A, Dragonite, Electronite, Faversham Powder, Fracturite, Geloxite, Haylite n° 1, Kynite, Nobel's Ardeer Powder, Normanite, Pitite,

Roburite n° 3, Saxonite, Stowite, Thunderite, Victorite, Virite, Westphalite n° 1, Westphalite n° 2.

Plusieurs de ces explosifs ont des compositions analogues, sinon identiques. Pour la facilité des lecteurs, nous donnons ci-après la composition de tous ces explosifs, bien que la plupart d'entre elles aient déjà été données dans cette publication.

Seulement, pour en faire mieux ressortir les similitudes et les différences, nous les donnerons sous forme de tableaux en rapprochant l'un de l'autre les explosifs de même nature, et en négligeant les éléments qui n'entrent dans la composition que pour moins de 1 °/₀.

Nous formons ainsi huit groupes.

D'abord trois groupes au nitrate ammonique dans lesquels les proportions de cet élément sont respectivement de 90 à 96 °/₀, de 82 à 90, et de quantités moindres.

Deux des explosifs de ce 3e groupe peuvent être presque considérés comme des explosifs déflagrants.

Le 1er groupe comprend ce que l'on a appelé en France les *grisounites*.

L'*ammonite* qui appartient au 2e groupe n'est autre que notre Favier n° 1.

Viennent ensuite les explosifs à base de nitroglycérine, qui forment les groupes 4, 5, 6 et 7 ; ceux du premier de ces groupes sont des sortes de *gélignites* plus ou moins fortes, en mélange avec de l'oxalate ammonique ; le cinquième groupe est celui des *carbonites* ; le sixième est un groupe intermédiaire entre les deux précédents, et le septième est représenté par un seul explosif, une wetterdynamite, l'*Ardeer Powder* analogue à notre *Grisoutite*.

Le groupe n° 8 est représenté par un explosif déflagrant, la *Bobbinite*.

Il ne se trouve parmi les explosifs *permitted* aucun de ces explosifs binaires à la nitroglycérine et au nitrate ammonique souvent désignés sous la dénomination de *grisoutines* et qui sont employés comme explosifs de sûreté en France et en Belgique.

V. W.

—

Premi[r]

	Bellite N° 3
Nitrate ammonique	92 à 95
» de potasse	»
Binitrobenzol	5 à 8
Trinitrotoluol	»
Naphtaline	»
Farine ou résine	»
Bichromate de potasse	»

Deuxiè[me]

	Ammonite
Nitrate ammonique	87 à 89
Binitronaphtaline	11 à 13
Binitrobenzol	»
Chloronaphtaline	»
Trinitrotoluol	»
Farine de bois	»
Chlorures ammonique et sodique	»

Troisiè[me]

Nitrate ammonique
Nitrate de potasse
» de barium
Charbon de bois, farine de bois et résine
Soufre
Oxalate ammonique

Quatri[ème]

	Albionite	Arkite
Nitroglycérine	80,5 à 83	51 à 54
Nitrate de potasse	8,5 à 10,5	21 à 23
Nitrocellulose	5 à 7	3 à 4
Farine de bois	2 à 3	6 à 8
Oxalate ammonique	14 à 16	14 à 16

roupe

Dahmenite A	Thunderite	Westphalite N° 1	Westphalite N° 2
91,5 à 93,5	91 à 93	94 à 96	90 à 92
»	»	»	3 à 5
»	»	»	»
»	3 à 5	»	»
4 à 6,5	»	»	»
»	3 à 5	4 à 6	4 à 6
1,5 à 2,5	»	»	»

oupe

Amvis	Bellite N° 1	Faversham Powder	Roburite N° 3
88 à 91	82 à 85	84 à 86	86 à 89
»	»	»	»
3 à 6	15 à 18	»	9 à 13
»	»	»	0 à 2
»	»	10 à 12	»
4 à 6	»	»	»
»	»	3 à 5	»

oupe

Electronite	Aphosite	Virite
71 à 75	58 à 62	35 à 40
»	28 à 31	33 à 38
18 à 20	»	»
7 à 10	7 à 9	10,5 à 12,5
»	2 à 3	4 à 5
»	»	9 à 12

oupe

Fracturite	Geloxite	Saxonite	Stowite
1,5 à 53,5	54 à 57	58 à 68	58 à 61
21 à 25	18 à 22	21,5 à 30,5	18 à 20
3 à 4	4 à 5	3,5 à 5,5	4,5 à 5
5 à 7	5 à 7	5 à 8,5	6 à 7
14 à 16	13 à 15	9 à 27	11 à 13

Cinquiè

	Britonite	Cambrite	Carboni
	—	—	—
Nitroglycérine	25 à 27	25 à 27	25 à 2
Nitrate de potasse	31 à 34	18 à 32	30 à 3
Nitrate de barium	»	3,5 à 4,5	
Farine de bois	39 à 43	39 à 42	39 à 4
Oxalate ammonique	»	»	»

Sixiè

Nitroglycérine . . . .
Nitrate de potasse . . . .
Nitrate de barium . . . .
Farine de bois . . . .
Nitrocellulose . . . .
Oxalate ammonique . . . .
Silice gélatineuse . . . .

Septième Groupe

	Ardeer Pow
	—
Nitroglycérine	31 à
Kieselguhr	11 à
Sulfate de magnésie	47 à
Nitrate de potasse	4 à

roupe

rbonite Nobel	Clydite	Kynite	Pitite	Victorite
—	—	—	—	—
25 à 27	25 à 27	25 à 27	25 à 27	25 à 27
28 à 32	»	»	»	»
,5 à 4,5	32 à 36	30 à 36	31 à 35	32 à 36
39 à 42	38,5 à 41,5	39 à 42	40 à 43	38,5 à 41,5
»	0 à 8	»	»	»

roupe

Dragonite	Haylite	Normanite
—	—	—
34 à 37	25 à 27	32,5 à 35,5
43 à 46	19 à 21	42,5 à 46,5
»	19 à 21	»
11 à 13,5	12 à 14	8 à 11
2 à 3	0,5 à 1,5	1 à 2
»	10 à 12	10 à 12
»	6 à 8	»

Huitième Groupe

	Bobbinite
	—
itrate de potasse	63 à 65
iarbon de bois	17,5 à 19,5
ufre	1,5 à 2,5
ilfate d'ammoniaque	9 à 11
ilfate de cuivre	4 à 6

BIBLIOGRAPHIE

Cours de graphostatique pure, *par* M. Léon de Locht-Labye, *ingénieur honoraire des mines, professeur ordinaire à l'Université de Liège, et* M. Laurent Legrand, *ingénieur au Corps des mines, répétiteur à l'Université de Liège.* (Auth. Gluck et Cie, Liége.)

Le but de ce cours est d'initier les élèves ingénieurs aux procédés de calcul graphique qui, en raison de leur application de plus en plus fréquente, jouent un rôle important dans les études techniques.

Une première partie est consacrée aux opérations fondamentales, à la détermination des aires et des volumes, à la théorie des instruments de calcul. Ce chapitre et le suivant, qui comprend l'exposé des théories fondamentales de la graphostatique proprement dite, sont basés uniquement sur la géométrie élémentaire, sans faire appel à la géométrie supérieure qui fournit des solutions élégantes de plusieurs questions, mais dont l'enseignement ne figure pas au programme des études préparatoires aux écoles spéciales de l'Université de Liége. Le cours traite ensuite avec beaucoup de développements les conditions de sollicitation des solides naturels et des systèmes articulés, en se limitant aux cas dont la solution peut être trouvée par la statique seule et en laissant de côté l'étude des déformations; il se termine par la recherche des centres de gravité, des moments d'inertie et du noyau central des surfaces.

La graphostatique n'est qu'un auxiliaire destiné à suppléer aux mathématiques pures; lorsqu'elle s'adresse à des auditeurs familiarisés avec celles-ci, son rôle est purement utilitaire. Si elle conduit moins rapidement au but que les procédés analytiques, elle peut se contenter de traduire graphiquement les résultats fournis par le calcul sans chercher à se suffire à elle-même. Telle est bien la conception qui s'affirme, en règle générale, dans ce cours. On est donc un peu surpris de voir les auteurs s'en écarter par endroits, en rappelant par exemple le développement *in extenso* de démonstrations de certains théorèmes de la mécanique rationnelle ou en employant les moyens, nécessairement détournés, de la graphostatique pour recher-

cher l'expression générale des moments d'inertie de figures géométriques simples comme le rectangle ou le cercle.

Ces remarques faites parce que nous pensons qu'une œuvre d'enseignement gagne en intérêt par la concision, nous nous plaisons à reconnaître que la méthode et la clarté de l'exposition rendent ces leçons de graphostatique très-attrayantes. Il faut louer tout spécialement les distingués professeurs de Liége, pour le grand nombre et le choix judicieux des applications dont ils font suivre l'exposé doctrinal des divers chapitres. Nous citerons notamment la compensation des déblais et des remblais, la détermination des efforts intérieurs dans les poutres sous l'action des charges tant fixes que mobiles, dans les fermes et les arcs articulés, celle du centre de gravité et du moment d'inertie d'un profil de rail, etc. Par la diversité des exemples, par la façon détaillée dont ils sont traités, par les nombreuses épures à l'échelle d'exécution qui les accompagnent, cette partie du cours constitue plus qu'un manuel d'enseignement; c'est un excellent guide à consulter par tous ceux, et ils sont nombreux dans les diverses branches de l'art de l'ingénieur, à qui les méthodes graphiques sont devenues un outil indispensable.

L'ouvrage est édité avec grand soin. Sa publication fortifiera la réputation, si bien établie par le *Cours de géomètrie descriptive*, de l'enseignement M. le professeur de Locht et de son collaborateur M. Legrand.

L. D.

LE

BASSIN HOUILLER

DU NORD DE LA BELGIQUE

[55175 : 622 (4931 + 4937)]

Mémoires, Notes et Documents

—

LÉGISLATION MINIÈRE DES PAYS-BAS

—

Historique et examen de la loi du 24 juin 1901 concernant l'exploitation par l'Etat des mines de houille du Limbourg.

PAR M. A. VAN RAEMDONCK

Docteur en droit

La loi du 24 juin 1901 concernant l'exploitation des mines par l'Etat a instauré dans les Pays-Bas un régime nouveau, remarquable surtout par l'orientation qu'il imprime à la législation minière.

L'étude en est intéressante à cette heure où la découverte des gisements de houille dans les provinces septentrionales de notre pays appelle l'attention sur la législation spéciale des mines.

* * *

Le royaume des Pays-Bas est un des rares pays où l'industrie des mines n'a bénéficié jusqu'à ce jour que d'un développement relatif. La loi française du 21 avril 1810 et le décret sur la police des

mines de 1813, introduits dans le pays lors de la domination française, forment la base de sa législation minérale. Trois lois hollandaises des 18 septembre 1818, 4 mars 1824 et 15 octobre 1829, ont complété ultérieurement ce régime, en n'y apportant que des modifications de détail.

* * *

L'influence de la législation française, dont les résultats ont été si féconds dans les pays où elle est appliquée, fut sans effet sur le développement de l'industrie minérale de ce royaume. Jusqu'en 1861, toute l'activité minière se concentra dans deux exploitations d'importance peu considérable, situées dans un coin isolé du pays : la mine domaniale de Kerkrade et la concession de Neuprick-Bleierheyde.

L'origine de la mine de Kerkrade remonte au mois de janvier 1723. Elle fut fondée par l'Impératrice Marie-Thérèse qui en concéda l'exploitation à l'abbaye de Cloosterade ou Rolduc. Les premiers travaux d'exploitation y furent entamés en 1749.

Lors de la sécularisation des biens religieux par la loi française du 15 Fructidor an IV, l'abbaye fut confisquée, avec tous ses biens, par l'Etat qui en vendit les bâtiments et les terres, mais en se réservant la propriété et le droit d'exploitation de la mine. Jusqu'en 1830, l'exploitation de celle-ci fut poursuivie en régie par le Gouvernement hollandais, mais sur une échelle réduite. A cette époque, par l'annexion du Limbourg à la Belgique, la mine passa provisoirement sous la domination de ce pays pour retourner définitivement aux Pays-Bas, à la suite du traité de Londres du 17 avril 1839, qui consacra la séparation officielle des Pays-Bas et de la Belgique.

Depuis cette époque jusqu'en 1844, l'exploitation alla en déclinant, la production ne s'élevait qu'à 15 à 17,000 tonnes de charbon par an, et le bénéfice ne se chiffrait qu'à environ 3,415 florins.

En 1844, les dépenses dépassèrent même les recettes.

Ce fut à ce moment qu'une société sollicita du Gouvernement la cession à bail de la mine domaniale. Cette société venait de reprendre pour son propre compte le projet de construction d'un chemin de fer d'Aix-la-Chapelle à Maestricht, projet qui, soumis par le Gouvernement aux Chambres législatives, n'avaient pas rallié leur adhésion.

Le Gouvernement qui attachait une grande importance à la construction de ce chemin de fer, accueillit la demande de cession à bail à la condition que la société s'engageât à raccorder la mine au réseau principal.

La convention fut sanctionnée par les Chambres législatives, par la loi du 19 juin 1845, et l'exécution en fut réglée par l'arrêté royal du 15 février 1846.

Cette convention, conclue pour un terme de 99 ans, resta intégralement en vigueur jusqu'en 1881 ; la nécessité d'une revision des clauses du contrat primitif s'imposa à ce moment à raison des difficultés qui avaient surgi au sujet de l'interprétation de certaines d'entre elles. Des différends s'étaient notamment élevés sur la question de savoir si certaines dépenses relevaient du compte d'exploitation ou du compte de construction.

On trouvera le texte de la loi ainsi que des extraits de la convention telle qu'elle est actuellement en vigueur aux *Annales des Mines*, 1903, t. VIII, 1re liv., p. 271.

La reprise par l'Etat de l'exploitation du chemin de fer d'Aix-la-Chapelle à Maestricht, a provoqué en 1890 la mise en liquidation de la société; celle-ci a continué néanmoins l'exploitation de la mine ainsi que celle du chemin de fer de Simpelveld à Kerkrade.

La seconde mine en exploitation dans les Pays-Bas au commencement du siècle dernier, était celle de Neuprick-Bleierheyde, pour laquelle concession avait été accordée par Napoléon, par décret impérial du 2 février 1808.

*
* *

Pendant plus d'un demi-siècle depuis l'octroi de cette dernière concession, l'industrie minière paraît vouée à l'oubli. Vers les années 1860-70, une nouvelle phase commence; l'industrie traversait une période de prospérité, les hauts prix du charbon et la croyance générale à l'existence du précieux combustible dans certaines contrées du pays secouent l'inertie que les Néerlandais avaient apportée jusque-là à la recherche des richesses minérales recelées dans leur sol.

Des sondages nombreux sont effectués : il y en eut 32 ; presque tous, sauf un seul, atteignent le terrain houiller. A la suite des résultats obtenus par les explorateurs, diverses concessions, les premières depuis 1808, sont demandées et obtenues. De cette époque datent les concessions des mines Willem-Sophia accordée en 1860, la mine de Laura concédée en 1876, la mine Vereeniging en 1877, la mine Carl en 1879, les mines Georges, Orange, Willem III, Prins Fréderic et Aurora dans la période 1875-1878.

L'essor de l'industrie minérale est toutefois enrayée dès le début, la baisse du prix du charbon était survenue, et, soit apathie de la part des exploitants nationaux et abstention des capitaux, soit tactique des concessionnaires, dont un grand nombre étaient des Allemands, intéressés à laisser stériles des mines dont l'exploitation eût créé une concurrence redoutable aux charbons de la Westphalie, les mines concédées ne font l'objet d'aucune exploitation sérieuse.

Vers 1890 cependant, l'attention du public se porte à nouveau vers l'industrie minérale. La construction du chemin de fer de Sittard à Herzogenrath ne fut pas sans influence sur ce revirement de l'opinion. Cette voie de communication tracée à travers les champs houillers du Limbourg, ne pouvait qu'assurer un écoulement facile aux produits des exploitations futures.

A la suite de recherches qui furent couronnées de succès, un consortium de capitalistes néerlandais et allemands introduisit une demande de concession de mines de charbon portant sur une étendue de 3,379 hectares, sous les communes de Heerlen, Voerendael, Hoensbroeck, Schaesberg, Nieuwenhagen, Bocholtz et Simpelveld.

La concession lui fut accordée sous le nom d'Orange-Nassau, par décret du 2 mai 1893. Elle fut transmise ensuite par voie d'apport à la Société pour l'exploitation des mines de houille du Limbourg, à Heerlen; constituée au capital de 1,700,000 florins, cette Société donna plus tard de l'extension à son exploitation par l'acquisition par voie d'achat de la mine Carl, ainsi que des mines Georges, Orange, Willem III, Fréderic et Aurora.

Deux autres sociétés se sont fondées depuis, en 1898 : celle des charbonnages réunis de Willem et Sophia et celle des charbonnages de Laura et Vereeniging pour l'exploitation des anciennes concessions de ce nom.

Indépendamment des travaux commencés par ces trois sociétés pour l'exploitation effective de leurs concessions, de nombreux sondages étaient effectués par des particuliers en dehors du périmètre des terrains concédés. Leurs résultats amenèrent la démonstration que le bassin houiller du Limbourg présentait une étendue considérable et constituait un prolongement du bassin houiller de la Westphalie.

Dans cet état de choses, l'attention des pouvoirs publics fut appelée sur la mise en valeur des gisements découverts. A la seconde Chambre des Etats généraux notamment, des voix autorisées se firent l'organe du sentiment public pour démontrer la nécessité

d'assurer sans retard l'exploitation des terrains houillers du Limbourg. Le Gouvernement, cependant, éprouvait des hésitations sur la marche qu'il avait à suivre. Fallait-il, en se conformant à la loi du 21 avril 1810, aliéner au profit des entrepreneurs particuliers la propriété perpétuelle des mines découvertes? N'était-on pas en mesure de craindre, instruit par les leçons du passé, que les concessionnaires futurs ne laissassent à nouveau dans l'abandon les richesses minérales dont la concession leur serait accordée?

Ces tergiversations prirent fin par le dépôt d'un projet de loi du 17 avril 1899, autorisant le Gouvernement à prononcer éventuellement la déchéance des concessions accordées en vertu de la loi de 1810. « Il y avait lieu, suivant l'expression de l'exposé des motifs, » de fournir des armes au Gouvernement contre les concessionnaires » dont l'inertie actuelle montre qu'ils ne peuvent ou ne veulent » mettre à profit leurs concessions. »

Ce projet, après avoir fait l'objet d'un rapport de la part des sections de la 2e Chambre, fut retiré par le Gouvernement, le 18 septembre 1901. Il a été repris depuis, dans le courant de l'année 1902, et sera soumis dans un délai prochain aux délibérations du pouvoir législatif.

Le jour même du dépôt de ce projet, à la date du 17 avril 1899, un arrêté royal décréta l'institution d'une Commission extraparlementaire chargée d'examiner s'il n'y avait pas lieu de confier à l'Etat l'exploitation d'une partie des mines de houille du Limbourg disponibles, de désigner les terrains qui paraissaient les plus appropriés à cette destination et d'indiquer, le cas échéant, la manière dont il conviendrait de répartir les terrains houillers restants entre les concessionnaires particuliers.

Le 23 août 1900, la Commission fit parvenir au Ministre du Waterstaat (Ponts et Chaussées), du Commerce et de l'Industrie, un rapport sur les résultats de ses délibérations.

D'après ce Collège, on pouvait évaluer à 14,500 hectares l'étendue probable des terrains houillers du Limbourg qui n'avaient pas encore fait l'objet d'une concession. Dans cette évaluation, basée sur les résultats des recherches effectuées ainsi que sur les données acquises au sujet de la constitution géologique des bassins environnants, la Commission avait adopté les chiffres fournis par M. l'Ingénieur des mines néerlandais Blankevoort; l'exactitude en avait d'ailleurs été reconnue par le Président de la Direction des mines domaniales prussiennes de Sarrebruck, M. Vögel, aux lumières et à l'expérience duquel on avait cru devoir faire appel.

On relira avec intérêt les extraits du rapport de la Commission qui ont été publiés aux *Annales des Mines*, t. VIII, 1re liv., p. 201.

Dans les conclusions de son rapport, la Commission estime qu'il y a lieu pour l'Etat d'entreprendre l'exploitation d'une partie des mines du Limbourg; elle fait choix dans ce but d'un terrain de 4,515 hectares, situé au Nord de la concession Orange-Nassau qui, d'après les renseignements fournis par l'Ingénieur des mines Blankevoort, au sujet de sa constitution géologique, lui paraît le plus riche en gisements de houille exploitables.

D'après les données scientifiques, ce terrain avait une contenance probable de 39 couches de charbon, d'une puissance variable de 0m36 à 1m87, et on pouvait évaluer à environ 800 millions de tonnes la quantité de charbon qui pouvait y être utilement extraite.

Quant à la partie du terrain houiller qui resterait disponible, soit environ 10,000 hectares, il y avait lieu, de l'avis de la Commission, de le répartir entre les demandeurs en concessions particuliers, de telle manière que l'étendue de chaque mine ne soit inférieure à 500 hectares ni supérieure à 1,000 hectares.

Le Gouvernement se rallia aux conclusions du rapport de la Commission en faveur de l'exploitation par l'Etat. Il n'entendit toutefois pas limiter cette exploitation aux 4,515 hectares désignés par celle-ci.

Si l'on donnait suite à cette proposition, disait le Ministre Lely, le terrain possédé par les entrepreneurs particuliers serait déjà plus étendu que le terrain concédé à l'Etat et si l'on ajoutait encore 10,000 hectares à ce que possédaient les particuliers, la propriété de l'Etat ne formerait plus que le quart de tout le bassin houiller exploité du Limbourg. D'autre part, la création brusque de nouvelles entreprises minières par les particuliers pourrait produire une perturbation profonde dans la situation économique de la population ouvrière.

Le 24 janvier 1901, le Gouvernement déposa le projet de loi décidant et organisant l'exploitation par l'Etat des mines de houille du Limbourg. Le projet était accompagné d'une carte sur laquelle sont indiqués les terrains réservés à l'exploitation.

Dans l'exposé des motifs, joint au projet, le Gouvernement annonça son intention de commencer sans délai les travaux par la construction d'un puits de 350 mètres de profondeur, dont 70 mètres dans le terrain houiller. Le coût de ce travail, avec les travaux supplémentaires, était évalué à 600,000 florins.

Soumis d'abord à l'examen d'une Commission issue de la 2e Chambre des Etats-Généraux, le projet fut adressé ensuite à cette assemblée, appuyé d'un mémoire de réponse rédigé par le Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie. La 2e Chambre le discuta et l'adopta sans modifications dans la même séance du 1er mai 1901. Il fut adopté, à quelque temps de là, par les sections de la 1re Chambre et par cette Chambre elle-même.

Enfin, la loi fut publiée au *Journal officiel*, à la date du 24 juin 1901, revêtue de la sanction royale.

* * *

La loi du 24 juin 1901 (1) contient à l'article 1er une décision de principe portant que l'exploitation des mines de houille dans les terrains de la province du Limbourg désignés dans la carte annexée à la loi (2), se fera par l'Etat.

Les mines à exploiter successivement, en vertu de cette décision, seront désignées par arrêté royal, le Conseil d'Etat entendu. Par cette désignation, l'Etat obtient la propriété de la mine comme s'il était accordé concession en vertu de la loi du 21 avril 1810.

L'article 2 indique la délimitation des terrains visés dans l'article précédent.

En vertu de l'article 3, des indemnités seront accordées pour les sondages effectués qui ont démontré l'existence de gisements houillers dans ces terrains; ces indemnités sont payées par le Trésor de l'Etat proportionnellement au coût habituel des travaux de ce genre.

L'article 4 détermine la procédure à observer par les intéressés pour obtenir le règlement de leurs droits.

Les articles 5 et 6 règlent l'indemnité due par l'Etat aux propriétaires superficiaires, ainsi que la procédure à observer.

Enfin, il est dit à l'article 7 que la loi du 21 avril 1810 s'applique à l'exploitation des mines de charbon par l'Etat, sauf en ce qui concerne les redevances à l'Etat, la police des mines et les objets prévus dans la loi.

L'organisation du service des mines doit faire l'objet d'un arrêté royal pris, le Conseil d'Etat entendu.

---

(1) Pour la facilité des lecteurs nous reproduisons en annexe le texte de cette loi.
(2) Voir la carte publiée dans la 1re livraison du tome VIII.

*
* *

Examinons maintenant d'une manière sommaire les dispositions de la loi du 24 juin 1901, dans leurs rapports avec le droit minier en vigueur dans les Pays-Bas.

D'après les déclarations du Gouvernement néerlandais, l'exploitation des mines par l'Etat devait être régie par les principes de la loi du 21 avril 1810, et il ne devait être dérogé à cette loi que pour autant que ces dérogations fussent une conséquence nécessaire de cette exploitation :

Rien ne s'opposait sans doute, au point de vue du droit minier, à ce que l'Etat demandât au profit de son domaine privé la concession des mines de houille pour se livrer à leur exploitation. La doctrine reconnaît, en effet, que l'article 13 de la loi de 1810 (1), permet à toute personne d'obtenir des concessions.

D'autre part, aux termes de l'article 16, § 1 (2), le Gouvernement, dans l'octroi des concessions, est appréciateur souverain pour juger des motifs et considérations d'après lesquels la préférence doit être accordée aux divers demandeurs en concession, qu'ils soient propriétaires de la surface, inventeurs ou autres (3).

Mais par contre aussi, du moment que le législateur entendait rester fidèle aux principes en vigueur de la loi de 1810, il n'existait pas d'autre moyen juridique de revendiquer au profit de l'Etat le droit d'exploiter les mines de houille que d'en acquérir la propriété légale par l'obtention d'une concession.

En effet, aux termes de l'article 626 du code civil néerlandais reproduisant l'article 525 du code Napoléon, le propriétaire de la surface est propriétaire à la fois du dessus et du dessous. L'étendue de ce droit de propriété est limité toutefois par les modifications apportées au principe de l'article 626 par les lois et règlements relatifs aux mines et par les lois et règlements de police.

Or, en vertu de celles-ci, pour que la mine, existant dans le tréfonds

(1) Art. 13. Tout Français, ou tout étranger naturalisé ou non en France, agissant isolément ou en société, a le droit de demander et peut obtenir, s'il y a lieu, une concession de mines.

(2) Art. 16. Le Gouvernement juge des motifs ou considérations d'après lesquels la préférence doit être accordée aux divers demandeurs en concessions qu'ils soient propriétaires de la surface, inventeurs ou autres.....

(3) L'article 16 est abrogé en Belgique, et remplacé par l'article 11 de la loi du 2 mai 1837.

qui fait partie de la propriété de la surface aussi longtemps qu'elle n'a été découverte, puisse faire l'objet d'une propriété nouvelle, un acte essentiel est nécessaire, acte qui, séparant la propriété de la surface de celle du tréfonds, institue la propriété perpétuelle de la mine : l'acte de concession rendu sous les formalités prescrites par la loi de 1810.

« Les mines, dit Napoléon, le créateur de celle-ci, sont des biens » dont la propriété ne peut s'acquérir que par concession.

» C'est la concession, dit l'article 7 de la loi, qui crée la propriété » perpétuelle de la mine. »

Le même principe est sanctionné à l'article 5 : « Les mines ne » peuvent être exploitées qu'en vertu d'un acte de concession délibéré » en Conseil d'Etat. »

Il résulte bien de ces textes que c'est l'acte de concession qui crée seul la propriété et confère par voie de conséquence au concessionnaire le droit d'exploiter la mine

En présence de ces dispositions formelles, comment justifier la teneur de l'article 1er de la loi de 1901 et les déclarations invoquées à son appui !

Aux yeux du Gouvernement, la concession apparaît comme une vaine formalité qu'il est inutile d'observer du moment qu'il est décidé en principe par la loi que l'Etat se livrerait à l'exploitation des mines.

C'est l'arrêté royal par lequel désignation sera faite des terrains à exploiter successivement dans le périmètre réservé à l'Etat qui aura fictivement les effets de l'acte de concession. En vertu de cet arrêté remplaçant l'acte de concession, la propriété de la surface sera séparée de celle du tréfonds et la mine devient l'objet du droit de propriété.

N'est-ce pas méconnaître les principes qui sont la base du régime de 1810 ?

Il fallait distinguer, au point de vue du droit positif, les formalités de procédure et de publicité qui précèdent et accompagnent l'acte de concession de l'acte lui-même. Les auteurs sont généralement d'accord pour reconnaître que, lorsqu'une loi comme fut celle du 6 avril 1825 qui autorisa le gouvernement français à accaparer le monopole des mines de sel, décide qu'il y a lieu pour l'Etat d'obtenir la concession des mines, les formalités de publicité requises par la loi sont superflues, puisqu'elles sont remplacées par la publicité ordinaire dont s'entoure le vote d'une loi. Il n'en est pas moins vrai que l'acte de concession lui-même est essentiel au système de 1810. Le supprimer pour en attribuer fictivement les effets à l'arrêté royal désignant

les terrains houillers à exploiter, c'est troubler l'économie générale du régime et substituer un droit nouveau à celui qu'on prétend appliquer.

La conception spéciale qui présida à l'élaboration de l'article 1er de la loi apparaît encore dans les effets attribués à l'acte de désignation.

1° Lorsque cet article déclare que cette désignation emporte au point de vue de l'Etat la propriété de la mine comme s'il était accordé concession pour l'exploitation conformément à la loi de 1810 (1), il y a là une confusion manifeste au sujet des effets juridiques de l'acte de concession.

En vertu de la loi de 1810, il n'est pas, en effet, accordé de concession pour « l'exploitation », mais bien le droit de propriété perpétuelle des mines qui se trouvent dans un périmètre déterminé. Le droit d'exploiter la mine dérive du droit d'user inhérent au droit de propriété.

2° Puisque la propriété des terrains houillers réservés à l'Etat par l'article 1er ne sera acquise par lui qu'au fur et à mesure des arrêtés par lesquels désignation sera faite des mines à exploiter sucessivement, la question se pose quelle est, au point de vue légal, la situation des mines dans le périmètre réservé à l'Etat et qui n'auront pas fait l'objet d'une désignation, car, à leur égard, il n'est intervenu aucun acte de concession ou valant tel, séparant la surface du tréfonds, et les purgeant des droits revendiqués ou acquis par les propriétaires de la surface et les inventeurs sous le bénéfice d'une loi en vigueur. (Art. 17.)

Sans insister davantage sur les objections d'ordre juridique que soulève la procédure instituée par l'article 1er de la loi, nous considérons que, si l'Etat poursuivait l'acquisition de la propriété des mines conformément à la loi de 1810, nul besoin n'existait de modifier le système de concession tel que l'institue cette loi.

Un arrêté royal accordant au domaine de l'Etat la concession des mines du Limbourg eût investi l'Etat de la propriété légale des gisements houillers qu'il était décidé de réserver à son exploitation.

Cette procédure, basée sur les principes de la loi, eût écarté les reproches que le Gouvernement s'est attirés d'avoir, par la suppression des formalités qui accompagnent l'institution de la propriété des

---

(1) ......Door deze aanwijzing wordt, als ware voor de ontginning, concessie verleent volgens de wet van 21 april 1810.

mines, foulé aux pieds les garanties assurées aux intérêts privés par une législation en vigueur.

* * *

En décidant de réserver à l'Etat l'exploitation des mines du Limbourg, le législateur devait se préoccuper du règlement des droits et indemnités que la législation en vigueur reconnaît aux inventeurs, explorateurs et aux propriétaires de la surface. Cette matière fait l'objet des articles 3, 4, 5, 6 de la loi de 1901, dont elle complète l'économie générale.

Le législateur se refusa d'abord à reconnaître la qualité d' « inventeur » de la mine à aucun des nombreux explorateurs qui s'étaient livrés à des recherches et avaient découvert au cours de celles-ci des gisements de houille. On lira avec intérêt dans les documents publiés aux *Annales des Mines de Belgique*, tome VIII, les considérations qui dictèrent au Gouvernement cette attitude à l'égard des explorateurs des mines dont la plupart étaient en même temps demandeurs en concession; on y verra aussi les réclamations formulées au nom des intérêts particuliers lésés par cette réglementation. Ces réclamations eurent également leur écho à la 2e Chambre. Par voie transactionnelle, et en vue de mettre le Gouvernement à l'abri du reproche de sacrifier à l'intérêt exclusif de l'Etat les intérêts des particuliers, M. de Savornin-Lehman proposa par voie d'amendement de modifier les textes des articles 3 et 4 de la loi, en déclarant que tous ceux qui croient pouvoir prétendre à une indemnité basée sur l'article 16 de la loi, pourront se pourvoir devant les tribunaux.

Cet amendement, qui enlevait au Gouvernement la compétence qui lui était reconnue par l'article 4 de fixer le montant de l'indemnité au profit des explorateurs, quoique juge en sa propre cause, laissait la porte ouverte pour permettre à ceux qui justifieraient de la qualité d' « inventeur de la mine » d'obtenir l'indemnité prévue en leur faveur à l'article 16, lorsqu'ils n'obtiennent pas la concession.

Cet amendement fut rejeté parce que sa portée paraîssait moins favorable aux intéressés que l'article 3, puisqu'il ne reconnaissait un droit à indemnité qu'aux seuls « inventeurs » au sens de la loi, alors que tous les explorateurs heureux pouvaient prétendre à l'obtention d'une indemnité aux termes de l'article 3 ; on faisait remarquer aussi que l'indemnité prévue par l'article 16 n'était payable que par le concessionnaire; or, comme l'Etat ne devenait concessionnaire effectif

qu'en vertu de l'acte de désignation des terrains à exploiter, les droits de l' « inventeur » ne pourraient se liquider qu'au fur et à mesure de l'avancement des travaux d'exploitation ; la liquidation de ces droits eût été tenue de la sorte en suspens d'une manière indéfinie.

Sans aller plus loin dans l'examen de ces discussions, nous croyons qu'il importe moins de rechercher si cette réglementation est fondée en fait que de voir si elle est conforme aux principes de la loi de 1810. Or, à ce point de vue, les dispositions des articles 3 et 4, au moins dans l'interprétation qui en fut donnée, paraissent inspirées d'une conception spéciale de ces principes.

En droit minier, la matière des indemnités est réglée par les articles 16 et 46 de la loi de 1810 (1) (2) (3) et elle emprunte ses bases à la fois au droit spécial des mines et au droit commun.

Celui qui obtient une concession peut être tenu à une triple indemnité :

1° Indemnité dûe à l'inventeur de la mine comme prix de sa découverte ;

2° Indemnité pour frais de recherches à raison de travaux exécutés antérieurement à la concession qui, sans être profitables à l'exploitation ultérieure de la mine, ont pu contribuer à la découverte du gisement ;

3° Indemnité pour les travaux qui, ayant été inutiles à l'invention, peuvent être utiles à l'exploitation (4).

Tandis que la première indemnité doit être accordée, en vertu de l'article 16, par le Gouvernement en instituant la propriété de la mine par l'acte de concession, le règlement des deux dernières incombe aux tribunaux depuis la loi fondamentale du 24 avril 1815 qui, en supprimant le contentieux administratif, a enlevé aux conseils de préfecture la compétence exceptionnelle qui lui était attribuée par la loi du 28 pluviôse.

Lorsque le Gouvernement néerlandais se refusait à reconnaître à

---

(1) L'article 16 est abrogé en Belgique par la loi du 2 mai 1837; l'article 46 par la Constitution belge de 1830.

(2) Art. 16... en cas où l'inventeur n'obtienne pas la concession d'une mine, il aura droit à une indemnité de la part du concessionnaire; elle sera réglée par l'acte de concession.

(3) Art. 46. Toutes les questions d'indemnité à payer par les propriétaires de la mine à raison de recherches ou travaux antérieurs à l'acte de concession, seront décidées conformément à l'article 4 de la loi du 28 pluviôse an VIII.

(4) Voir Bury, 2, pp. 48 et 49.

ceux qui avaient découvert du charbon, la qualité d'« inventeur » et le droit corrélatif à l'indemnité qui, dans l'esprit de l'article 16 forme le prix de sa découverte, il agissait dans les limites du pouvoir appréciateur souverain reconnu au pouvoir exécutif en cette matière.

Remarquons d'ailleurs que cette indemnité spéciale au droit minier, et qui apparaît dans le régime de la loi de 1810 comme un hommage au système de l'occupation, n'a été octroyée qu'à de rares occasions, soit que les gouvernements accordent le plus souvent à l'inventeur la concession de la mine, soit aussi qu'ils ne reconnaissent pas à celui qui découvre la mine, la qualité d' « inventeur ».

Pour revendiquer cette qualité, il faut d'ailleurs, d'après un avis du Conseil des Mines de Belgique (1) :

1° Que l'invention soit le résultat des recherches faites dans ce but;

2° Que les recherches soient faites légalement, c'est-à-dire, soit avec le consentement des propriétaires, soit avec l'autorisation du Gouvernement;

3° Que les recherches aient eu pour résultat la découverte d'une mine dont l'exploitation utile est possible.

Cependant, du fait que le Gouvernement refusait aux explorateurs le bénéfice de l'indemnité de l'article 16, cet article se trouvait définitivement écarté et on ne conçoit plus l'acharnement mis, tant au cours des travaux préparatoires que des débats aux Chambres législatives, pour justifier au nom de cet article et la réglementation des indemnités fixée à l'article 3 et la compétence exceptionnelle attribuée au Gouvernement par l'article 4.

Nous considérons en effet que l'indemnité dont l'Etat consent à assumer le paiement se rattache non au droit spécial des mines, mais bien à l'article 46 de la loi de 1810, lequel est inspiré en fait du droit commun.

De quoi s'agit-il en effet? Sinon de reconnaître, en vertu du principe que « nul ne doit s'enrichir au détriment d'autrui », une indemnité à tous ceux qui par leurs travaux utiles ont contribué à la découverte du charbon.

L'obligation qui incombera de ce chef aux concessionnaires donne naissance à un droit corrélatif qui est de sa nature un droit civil. A cet égard, il eût convenu, selon nous, conformément aux lois de la compétence, que le règlement de cette indemnité eût été confié

---

(1) Jurisprudence du Conseil des Mines, CHICORA, 1re partie, p. 135.

aux tribunaux et non au Gouvernement, comme le prescrit l'article 4 de la loi.

On a vu dans les *Annales des Mines de Belgique*, t. VIII, 1re liv., la manière dont la loi de 1901 a réglé les droits des propriétaires de la surface ; nous y renvoyons, ainsi qu'au commentaire de l'article 7 de la loi.

* * *

Après cette critique sommaire de la loi du 24 juin 1901, au point de vue de ses rapports avec le droit minier de 1810, il ne serait pas sans intérêt de passer en revue les considérations d'ordre économique et financier invoquées à l'appui du projet d'exploitation par l'Etat néerlandais des mines du Limbourg. Nous nous bornerons à renvoyer aux documents publiés dans la dernière livraison des *Annales des Mines de Belgique.*

A ce moment, toutefois, où la revision du régime légal des mines est mise à l'ordre du jour, notamment en Belgique, il n'est pas inutile d'analyser les causes premières qui ont présidé à la conception de la loi de 1901 et d'examiner à quel point cette évolution marquante de la législation néerlandaise peut servir d'enseignement pour les réformes qu'on médite d'apporter aux lois qui régissent notre système minier.

A envisager d'abord le point de départ initial de cette évolution, il est à remarquer que le Gouvernement néerlandais a obéi à des circonstances de fait spéciales plutôt qu'il ne s'est inspiré des considérations d'ordre juridique et social qu'on invoque en général en faveur de la domanialité des mines.

L'histoire de l'industrie minérale, au siècle dernier, avait marqué, semblait-il, la banqueroute du régime des concessions minières privées. Les nombreuses concessions de mines octroyées jusqu'en 1893, étaient restées stériles, et, s'il est vrai que depuis lors, l'activité déployée par les trois seules sociétés qui se livraient à une exploitation relative, avait insufflé à l'industrie des mines un regain de vitalité, la composition de ces sociétés, formées en grande partie d'étrangers, fortifiait encore la défiance que le Gouvernement avait dans l'esprit d'entreprise de ses nationaux dans son application à ce genre d'industrie.

Dans une précédente session des Chambres législatives (1898-99), le Ministre des Colonies n'avait-il pas proclamé : « Wij zijn geen mijnbouwend volk, wij weten van mijnbouw uit ervaring, uit

studie, noch theorisch, nog pratisch (1). » Or la preuve de l'existence d'un puissant bassin houiller venant d'être acquise, il était conforme aux intérêts supérieurs de la nation d'assurer d'une manière sérieuse et effective l'exploitation des richesses minérales découvertes. La mise aux mains de l'Etat des mines parut le moyen capable de parvenir à cette fin. L'histoire des mines domaniales de la Prusse, avec leur puissante organisation et leurs résultats féconds ne permettait-elle pas d'escompter pareille prospérité pour l'industrie minérale du Limbourg? En tout cas, cet exemple avait dissipé les appréhensions qu'on avait nourries jusque-là à l'égard du système de la domanialité. L'exploitation des mines par l'Etat n'était pas, en effet, un régime neuf dans les Pays-Bas, et l'expérience acquise dans l'exploitation de la mine de Kerkrade en avait jadis démontré les inconvénients.

« L'expérience a démontré, déclarait l'exposé des motifs de la loi » du 19 juin 1845 relative à la cession à bail de ce charbonnage, que » ces mines, malgré les capitaux absorbés pour améliorer le mode de » leur exploitation, malgré les soins apportés par leur administration, » ne peuvent livrer au Trésor public les mêmes bénéfices qu'elles » seraient susceptibles de produire si elles étaient entre les mains de » particuliers... »

Plus récemment encore, au cours de la discussion sur le régime minier des Indes néerlandaises (session 1898-99, p. 222), le Gouvernement avait porté un jugement semblable sur la domanialité : « Les frais de l'extraction et d'appropriation, les fonds de roulement nécessaires à chaque exploitation minière exigent des capitaux considérables qui ne peuvent produire des intérêts qu'après nombre d'années et qui aussi, les comptes le démontrent surabondamment, cessent de produire un revenu. Or, je me demande quel Ministre aurait l'audace de demander à l'emprunt les sommes nécessaires à cette exploitation pour les engloutir dans des entreprises de nature aussi aléatoire et quelle Chambre consentirait à les voter? »

La conception de la loi de 1901 dénote, on le voit, un revirement complet dans les idées économiques des gouvernants au sujet de l'intervention de l'Etat dans le domaine de l'industrie minérale.

Nous en avons indiqué les causes; elles n'expliquent, selon nous, que dans une certaine mesure, cette évolution :

---

(1) Nous ne sommes pas un peuple de mineurs, nous ne connaissons, par expérience ou par étude, ni la théorie, ni la pratique de l'art des mines.

L'histoire minérale de ce pays, malgré l'état de stagnation de l'industrie au siècle dernier, ne fournit pas d'exemple dont il puisse être fait état à l'encontre du principe des exploitations privées. Qu'on remarque, en effet, que si, juridiquement, le régime des mines était basé sur la loi de 1810, cette législation minière y était appliquée, suivant Aguillon (1), de manière à y être méconnaissable. Le Gouvernement, dans l'application de cette loi, s'arrogeait des pouvoirs draconiens en contradiction tant avec l'équité qu'avec le texte de la loi, et il accordait des concessions plutôt à titre de propriété domaniale dont il fixait discrétionnairement le régime, que de propriétés instituées en conformité de cette loi.

Aussi la situation précaire de l'industrie des mines doit-elle être attribuée plutôt à l'application vicieuse du régime des concessions qu'au principe mêmes des concessions privées.

En ce qui concerne, d'autre part, l'exemple de la Prusse, on doit reconnaître que l'admirable organisation du régime des mines domaniales méritait l'attention du législateur néerlandais; cependant, on ne pouvait oublier que ces mines sont un legs du passé, mis aux mains de l'Etat par la force des événements et qu'il n'est nullement démontré que ce soit à l'exploitation par l'Etat qu'il faille attribuer le degré de prospérité qu'elles ont atteint (2). Fallait-il d'ailleurs, dans la recherche des moyens propres à assurer le relèvement de l'industrie minérale, comme l'a fait la Commission extraparlementaire d'abord, ensuite le Gouvernement, limiter à l'examen de la domanialité l'étude d'une réforme aussi importante que celle du régime minier?

La prospérité de l'industrie minérale n'est pas liée au régime de la domanialité, les preuves en abondent. Sans compter les leçons que le Gouvernement néerlandais pouvait tirer de sa propre histoire, quel enseignement ne présentait pas l'évolution accomplie au siècle dernier dans les législations de tous les pays, l'Allemagne non exceptée, intéressés à l'exploitation des richesses minérales du sol! La substitution progressive de la liberté économique et industrielle au régime de l'industrie d'Etat, en débarassant l'industrie des mines de l'intervention tutélaire du Pouvoir, y a sonné le réveil de cette industrie et ouvert une ère de prospérité qui s'est continuée jusqu'à nos jours.

---

(1) *Législation des mines*, Pays-Bas.

(2) Weiss, *Exploitation des mines par l'Etat*, p. 92.

En dégageant les causes premières qui ont amené une évolution complète dans la législation néerlandaise, nous nous sommes assigné pour but de montrer que, si cette réforme a été inspirée à la suite de faits identiques à ceux qui ont appelé l'attention du législateur belge sur son régime minier, la situation est très différente dans notre pays. Il estsuperflu de faire à cet effet le parallèle entre l'histoire minérale des Pays-Bas, que nous venons de décrire et les annales glorieuses de l'industrie des mines de la Belgique.

On y verrait la démonstration que la liberté économique des exploitations minières dans les mains des particuliers est la meilleure garantie de la prospérité de l'industrie.

En substituant à l'exploitation privée, le régime d'industrie d'Etat, le législateur de 1901 a subi l'influence des événements, et on ne peut lui méconnaître le mérite d'avoir voulu servir les intérêts de la Nation. L'avenir seul permettra de juger son œuvre et d'en tirer des leçons.

Bruxelles, mars 1903.

ANNEXE

Loi hollandaise du 21 juin 1901, concernant l'exploitation par l'Etat des gisements houillers du Limbourg.

Nous, WILHELMINE, etc., etc.

Considérant qu'il est désirable que les mines de houille du Limbourg soient exploitées par l'Etat;

Entendu le Conseil d'Etat et sur avis conforme des Etats-Généraux, Nous avons approuvé et décidé :

Article premier. — L'exploitation des mines de houille dans les terrains de la province de Limbourg désignés en bleu sur la carte de la présente loi, se fera par l'Etat.

Les mines à exploiter successivement seront désignées par Nous, le Conseil d'Etat entendu.

Par cette désignation, l'Etat obtient la propriété de la mine, comme s'il était accordé concession en vertu de la loi de 1810.

Art. 2. — Les terrains dont il s'agit à l'article 1er sont délimités comme suit :

A. 1° De la borne-frontière du royaume n° 283 vers le signal se trouvant sur une des collines près du Roodebeek, dans la bruyère communale de Brunssum ;

2° De ce signal vers le point d'intersection de la limite Nord de la concession houillère « Vereening » avec l'axe du chemin d'Eygelsboven et Nieuwenhagen vers Groenstraat, aussi dénommé Haanweg;

3° De ce point par les limites des concessions houillères « Vereeniging », Carl, Orange-Nassau et Sophia vers le point d'intersection de l'axe de la ligne du chemin de fer de Maestricht-Aix-la-Chapelle avec la limite Est de la concession de Sophia ;

4° De ce point vers le sommet de l'angle du château de Goedenraad ;

5° De ce point vers le sommet Sud-Est de l'angle formé par le bâtiment de la gare de Wylre;

6° Du sommet de cet angle vers l'axe de la tour de l'église de Schinvers-Geulle ;

7° De ce point vers le point de rencontre de l'axe de la grand' route de Valkenburg vers Heerlen, avec l'axe du chemin allant d'Aalbeek vers la grand'route prénommée;

8° De ce point vers le point de rencontre de l'axe du chemin de Meersem vers Groot-Haesdael avec l'axe du chemin de Strabeek vers Groot-Haesdael ;

9° De ce point vers le point de rencontre de l'axe du chemin d'Ulestraten par Oensel vers Schimmert avec l'axe du chemin de Klein-Genhout vers Kruis ;

10° De ce point vers le point de rencontre de l'axe du chemin de Beek vers Klein-Genhout avec l'axe du chemin de Hobbebrade vers Kilmont ;

11° De ce point vers le point de rencontre de l'axe de la grand' route de Sittart vers Maestricht avec l'axe du chemin de Neerbeek vers la grand'route précitée ;

12° De ce point vers le point d'intersection de l'axe de la ligne du chemin de fer de Sittart-Maestricht avec l'axe de la rue principale du village de Krahwinkel;

13° De ce point vers l'axe de la tour de l'église de Geleen ;

14° De ce point vers l'axe de la tour de l'église de Munstergeleen ;

15° De ce point vers la borne-frontière n° 292 ;

16° De cette borne-frontière par les limites du royaume jusqu'à la borne-frontière n° 283.

B. 1° Du sommet de l'angle Sud-Ouest de la concession houillère Carl en suivant les limites Sud de cette concession jusqu'au sommet de l'angle Sud-Est de la concession prénommée;

2° De ce point, en ligne droite, vers le sommet de l'angle Nord-Est de la ferme de Klarenanseld, aussi nommée Kloosteranstel;

3° De ce point, en ligne droite, vers le point situé dans l'axe du chemin de Kerkrade vers Valkenhuizen, à 250 mètres à l'Ouest du pont au-dessus de Molenbeek, près de la maison « De Bril », mesuré d'après le cours de l'axe prédit;

4° De ce point, en suivant les limites Nord de la concession minière Willem jusqu'au sommet de l'angle Nord-Est de cette concession;

5° De ce point, en ligne droite, vers le point désigné au n° 1.

Art. 3. — Pour les sondages faits dans les terrains désignés à l'article 1er et qui y ont démontré l'existence de gisements houillers, il sera accordé, par le Trésor de l'Etat, une indemnité égale aux frais inhérents à ces sondages.

Art. 4. — Celui qui croit pouvoir réclamer une indemnité telle qu'il est dit à l'article 3, doit s'adresser avec pièces justificatives, et ce endéans l'an qui suit la mise en exécution de la présente loi, à Notre Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie, qui lui fera connaître, dans les six mois qui suivent, s'il est d'accord avec lui au sujet de la réclamation et du montant de l'indemnité.

Si l'indemnité à laquelle l'intéressé croit avoir droit ne lui est pas payée dans les six mois qui suivent la date à laquelle il a donné l'avis prescrit au premier paragraphe, il aura six mois encore pour faire valoir ses droits en justice.

Art. 5. — Les propriétaires des terrains situés dans le périmètre réservé comme il est dit dans l'article 1er, § 2, ont droit, de la part du Trésor, à une indemnité se montant à fl. 12-50 l'hectare.

Art. 6. — Pour obtenir l'indemnité indiquée à l'article 5, l'intéressé doit s'adresser, avec pièces justificatives dans le délai d'un an après la date de l'arrêté royal de désignation visé à l'article 1er, à Notre Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie, qui lui fera connaître, dans les six mois qui suivent, s'il admet la réclamation.

Si le montant de la somme que l'intéressé réclame ne lui est pas payée dans les six mois qui suivent la date à laquelle il a donné l'avis prescrit au premier paragraphe, il pourra encore, endéans les six mois après expiration de ce temps, faire valoir ses droits en justice.

Art. 7. — Sous réserve des instructions spéciales concernant les indemnités à payer par le Trésor, de celles concernant la police des mines et de celles qui règlent les cas visés par la présente loi, la loi du 21 avril 1810 (*Bulletin des lois* n° 285), concernant l'exploitation des mines de charbons par l'État, est applicable.

L'organisation du service des mines sera réglée par Nous, le Conseil d'État entendu.

Mandons et ordonnons, etc.

Donné au Loo, le 24 juin 1901.

Wilhelmine.

Promulgué, le 12 juillet 1901.

Le Ministre du Waterstaat,
du Commerce et de l'Industrie,
C. Lely.

Le Ministre de la Justice,
Cort. v. d Linden.



LE

RÉGIME LÉGAL DES MINES

ET SES LACUNES

A l'heure où s'élabore le régime auquel seront soumises les mines nouvelles qui vont être créées pour l'exploitation des richesses minérales de la Campine, il est utile et intéressant de se renseigner sur ce qui se passe dans d'autres pays où le même problème a été posé et de prêter attention aux idées exprimées dans l'un ou l'autre sens sur ce sujet tout d'actualité.

C'est pour ce motif que les *Annales des Mines de Belgique* ont reproduit, dans la rubrique consacrée à notre nouveau bassin houiller, divers documents relatifs aux mines de Prusse et de Hollande et qu'elles viennent de reproduire l'étude faite, par M. Van Raemdonck, de la loi minière hollandaise; c'est pour ce motif aussi qu'il nous paraît opportun de donner ici une analyse et quelques extraits assez étendus d'une conférence donnée récemment par M. le professeur E. Van der Smissen à la *Société d'économie sociale* et qui a été publiée dans la livraison de mars 1903 de la *Revue générale*.

On a déjà pu voir par les documents parus dans la précédente livraison des *Annales*, quels sont les divers systèmes proposés jusqu'ici pour la mise à fruit du « trésor » qui vient d'être découvert dans les profondeurs — disons : dans les grandes profondeurs — du sol national.

M. Van der Smissen se déclare « individualiste » et écarte tout système d'exploitation par l'État, sous quelque forme que ce soit, absolue et entière comme le veulent certains, partielle comme le suggèrent d'autres, mitigée par une remise à bail comme on l'a aussi proposé.

« Je suis de ceux qui pensent, dit-il, que la production par les individus, associés ou non, agissant à titre privé est conforme à la nature des choses et à celle de l'homme, qu'elle seule est féconde parce qu'elle seule respecte ces principes dont l'application saine fait les sociétés progressives et prospères : la liberté et la responsabilité.

» A l'État incombent d'autres soins : à lui de gouverner la société, de protéger les personnes et leurs droits ; et à cette fin à lui le soin de définir ces droits. Aux individus la production sociale (1).

» La substitution de l'État à l'individu dans la fonction économique ne se justifie que dans des cas particuliers et à défaut des individus. Et l'exception ne trouve pas sa justification dans le cas qui nous occupe. Bien au contraire, l'industrie privée est prête à mettre à fruit les gisements de la Campine ; l'État n'est pas prêt. »

Mais l'honorable professeur estime que l'octroi des concessions ne peut se faire que sous réserve de certaines réformes qu'il importe d'introduire dans la législation :

« A mon sens, écrit-il, le régime des concessions privées doit être maintenu et appliqué dans le Limbourg, mais ce régime doit être approprié aux idées et aux besoins de notre société et de notre temps. Illimitée dans sa durée, la concession doit être révocable, si la propriété créée dans l'intérêt public par la loi positive demeure inutilisée ou est utilisée au mépris de l'intérêt auquel elle doit l'existence. Le contrôle de la cession de la propriété minière aussi doit être organisé, et dans le même esprit.

» Le régime fiscal des concessions doit être remis à l'étude et organisé conformément aux exigences de la science moderne, conformément aux droits d'une société démocratique et progressive. Ainsi compris, il donnera barre à l'État sur les exploitants, en temps de hauts prix, afin de sauvegarder les intérêts en cause, ceux de la consommation domestique, industrielle et d'État. »

L'un des chapitres du travail que nous analysons est consacré à l'examen de la loi de 1810, de ses origines et de sa portée. Nous ne nous y arrêterons pas.

Dans un chapitre suivant l'auteur combat le principe du régime domanial. Selon lui, le rôle économique de l'État est tout autre.

« Qu'est ce qui fait la richesse des nations ? La richesse des indi-

---

(1) « L'État aussi a d'autres moyens de fiscalité. A preuve la productivité de la douane et de l'accise en Belgique. »

vidus. Qu'est-ce qui assure le crédit de l'État ? La faculté d'épargne des individus, fondée sur la propriété.

» Tout cela est frappant en Belgique, où, depuis de nombreuses années, l'État emprunte chaque année une cinquantaine de millions, sauf lorsqu'il en emprunte cent ou davantage. Or, notre rente est presqu'inconnue à l'étranger : c'est le marché national qui absorbe les quantités de titres émises chaque année... D'où vient cette puissance d'absorption du marché ? De l'épargne sans cesse grandissante. Et qu'est-ce qui stimule l'épargne ? C'est la protection assurée par les institutions du pays aux personnes, au libre développement de leur activité, à leurs biens légitimement acquis, à la faculté d'en disposer à leur gré et d'assurer l'avenir de leur famille.

» Qu'adviendrait-il si l'on soustrayait la production minière future du Limbourg, en tout ou en partie, à ces conditions de fécondité ? Un accroissement de richesse pour l'État ? Le contraire est certain : on ferait des mines du Limbourg une source de pertes continues pour la collectivité, on rendrait celle-ci tributaire de la régie, et le fisc en fin compte aurait joué à qui gagne... perd.

» J'envisage ici le cas où l'on serait logique, et où l'on domanialiserait toutes les mines du territoire national. Ce serait la régie fiscale véritable, amenant à sa suite le règlement du prix du combustible par l'État et les mesures douanières appropriées. Les consommateurs de tout ordre seraient rendus tributaires de l'État. Toutes les industries seraient menacées, du moins toutes celles qui font un emploi important de charbon. La ruine de notre pays où les conditions de la production sont déjà très aléatoires pour l'industrie, pourrait être le point d'aboutissement d'une telle entreprise. Le tarissement des profits entraînant la suppression de l'épargne et du placement des épargnes, le crédit de l'État serait atteint au vif. L'État, en fin de compte, par un juste retour des choses, pâtirait à son tour.

» Mais, admettons que ce soit là une pure hypothèse.

» En fait, ce qu'on veut, c'est une exploitation partielle par l'État, de quelques charbonnages seulement, c'est-à-dire la concurrence de l'État et de l'industrie privée. Assurément c'est là une solution boiteuse. Bien entendu, nous supposons que l'État exploitant ne se coalisera pas avec les particuliers exploitants, ce qui serait préjudiciable directement aux consommateurs, et indirectement à l'État lui-même, parce que le fisc pâtit forcément quand la prospérité publique est ébranlée. Nous supposons que l'État entre en lutte avec les exploitations privées, ou, pour employer une expression moins vive, en

concours, en concurrence. Si l'État, qui produit et doit produire plus cher que les particuliers, se montre soucieux de favoriser le personnel ouvrier par l'organisation du travail et par le taux des salaires, — ses bénéfices seront des plus problématiques et le but financier assigné en Belgique à l'exploitation par l'État sera manqué. »

M. Van der Smissen écarte ensuite les arguments que les partisans de la reprise par l'État tirent ou pourraient tirer des exemples de la Hollande et de la Prusse.

En Hollande, le régime qui vient d'être adopté, n'a nullement fait ses preuves encore et, d'ailleurs, il ne l'a été que parce que l'initiative privée faisait défaut dans ce pays.

On pourrait ajouter qu'il l'a été aussi pour écarter l'invasion étrangère, tant ouvrière que capitaliste, et qu'on s'est plutôt préoccupé en Hollande de conjurer les dangers pouvant résulter d'une mise en exploitation intensive des richesses minérales que de chercher à retirer le plus grand profit possible de ces richesses.

Quant à la Prusse, les avis divers exprimés à ce sujet prouvent assez qu'il n'est nullement démontré que tout soit pour le mieux dans la meilleure des domanialités ; ce régime s'est d'ailleurs imposé par les circonstances et il se pratique — il est bon de le faire remarquer — dans des bassins de grande richesse, de facile exploitation et pourvus d'une population ouvrière remarquablement disciplinée.

L'auteur continue comme suit :

« On ne pose pas la question comme il convient de la poser, à mon sens, en se demandant si l'État est apte à devenir charbonnier, c'est-à-dire si les fonctionnaires d'élite qui forment le corps des mines seraient capables de mener l'exploitation à bien... L'exploitation d'État, même bien conduite, ne servirait pas les intérêts bien entendus de la communauté sociale. Pourquoi ? Parce que l'exploitation d'État limite d'autant la sphère d'action *naturelle* des efforts privés, source de la richesse publique.

» Enfin, si ce que l'on veut c'est une expérience en vue des résultats financiers et de l'orientation du placement des petites épargnes, il est bien certain qu'il n'y a qu'à laisser faire l'initiative privée. Plus rapidement que l'État elle mènera l'expérience à bien, et les résultats de cette expérience privée seront infiniment plus concluants que ceux de l'expérience étatiste, puisque dans la première on aura recherché un rendement selon les procédés les plus appropriés, sans les entraves du formalisme administratif.

» Certes les inconvénients prochains d'une exploitation partielle par l'État, d'une exploitation limitée ou même simplement d'une exploitation d'expérience seront moindres que ceux d'une exploitation plus étendue. Mais cette exploitation sera plus aisée à étendre qu'à réduire. La politique aidant, on aura eu toutes sortes d'exigences et de prévenances pour les ouvriers de l'État. Il sera bien difficile de décider quelque jour de les déposséder des avantages acquis ou seulement de la garantie qu'ils ont de voir durer ces avantages par le fait qu'ils sont au service de l'État.

» Que ceux qui tiennent pour une organisation nouvelle de la production et de la répartition des richesses se contentent aujourd'hui d'une expérience étatiste si modeste soit-elle, c'est ce qui s'explique parfaitement.

» Ce qui s'expliquerait moins, c'est que les adversaires de ces idées fussent assez naïfs pour ne pas voir les conséquences des prémisses auxquelles on les convie à souscrire.

. . . .

» Les salaires dans l'industrie houillère sont la principale dépense annuelle de l'exploitation. D'autre part, ils suivent les fluctuations des prix de vente. Veut-on qu'il n'en soit pas ainsi dans les mines domaniales ?

» Si, au contraire, on admet que l'État augmente les salaires de ses mineurs selon la situation du marché charbonnier, trouvera-t-il dans l'exploitation les avantages attendus ? Je le répète, d'autres moyens que la régie s'offrent à l'État pour se protéger contre les hausses excessives et protéger tous les consommateurs. L'État acheteur a été dupe de la hausse excessive de 1900. Il saura sans doute profiter de l'école qu'il a faite en cette circonstance. L'État est acheteur de charbon en qualité d'entrepreneur de transports : il se souviendra à l'avenir qu'il a barre sur les charbonniers par ses tarifs, qu'il dépend de lui de susciter la concurrence étrangère comme de rendre la vente à l'étranger pratiquement impossible. »

Dans un autre chapitre, l'auteur examine quelles seraient les réformes à introduire dans la législation existante. L'une d'elles est le droit de déchéance qui doit être réservé à l'État, vis-à-vis des concessionnaires qui ne remplissent pas les conditions imposées par l'acte de concession, et notamment ceux qui ne se donnent même pas la peine de mettre la mine en activité.

Et, soit dit en passant, il n'est pas trop tôt que l'occasion se présente

enfin de réaliser une réforme dont la nécessité crève les yeux depuis longtemps.

Il va de soi que, vu l'esprit dans laquelle elle a été conçue, la loi de 1810 devait prévoir cette déchéance. La loi ayant précisément été faite pour favoriser la mise à fruit des gisements miniers, il est de toute évidence que ceux qui gardent une concession sans l'exploiter, vont à l'encontre du vœu de cette loi et que l'octroi qu'on leur a fait d'une concession n'a plus de raison d'être.

Mais... il y a une lacune dans le texte... du moins c'est l'opinion d'un certain nombre d'autorités, car la chose est controversée... En fait, la déchéance n'est jamais prononcée et l'on peut voir des concessions, inactives de temps immémorial, dont les concessionnaires ont disparu ou sont introuvables, dont la redevance n'est plus liquidée depuis longtemps, et que d'autres, disposés ceux-là à les mettre à fruit, s'efforcent vainement d'obtenir.

M. Van der Smissen traite comme suit le point délicat qui a jusqu'ici empêché l'application de la déchéance.

« Comment organiser la déchéance sans porter atteinte au principe de la propriété ? La solution de cette difficulté doit être cherchée dans la définition même de la propriété minière. Celle-ci est une création de la loi au profit de celui qui réunit certaines conditions, — création justifiée au surplus par l'intérêt général. Il est donc naturel que le bénéfice ainsi accordé soit subordonné à la réalisation de ces conditions.

» N'est-ce pas là une pétition de principe ? Pas le moins du monde. Le droit de propriété plein et entier — le *dominium* — se définit : *jus utendi et abutendi quatenus juris ratio patitur*, c'est-à-dire « le droit de jouir et de disposer de la chose dans les limites tracées par la raison d'être du droit ». Or, ici le droit de propriété est créé par la loi dans l'intérêt de l'exploitation et au profit de la société tout entière. N'est-il donc pas certain qu'en faisant de la propriété de la mine une propriété distincte de celle de la surface, soumise à la réalisation de conditions particulières pour être accordée, on a reconnu implicitement que ce n'était pas une propriété identique à celle de la superficie ?

» Le législateur qui lui donne naissance trace aussi les lois de son existence. La déchéance est la constatation que la propriété de la mine a cessé d'exister parce que les lois d'existence de cette propriété ont été méconnues.

» Pourquoi la propriété de la mine ne serait-elle pas concédée sous

condition résolutoire ? Notre conception française de la propriété, conception empruntée au Droit romain, est trop absolue. Ailleurs les formes de la propriété sont plus souples : en Angleterre, par exemple, les substitutions et les fidéicommis sont fréquents. L'on y est habitué à voir la jouissance et la disposition de la propriété faire l'objet de restrictions. Dira-t-on que la propriété soumise à une clause de déchéance est une nouveauté ? Mais ne sommes-nous pas en présence d'un fait nouveau et gros de conséquences ? Au surplus, la déchéance, nous l'avons vu, est dans la loi de 1810 à l'état embryonnaire et latent.

» Cette solution ne donne pas prise, je crois, au reproche d'être inconstitutionnelle. En Belgique, nul ne peut être privé de sa propriété que pour cause d'utilité publique, et moyennant une juste et préalable indemnité. Semblable disposition ne fait pas obstacle à la création d'une forme nouvelle de la propriété, soumise à la clause de déchéance. L'objection vise l'assujettissement à cette clause des propriétés minières créées sous l'empire de la législation actuelle. Mais nous avons vu que dès 1813 on étudiait l'organisation du principe de la déchéance. Ce principe est déposé dans la loi de 1810, mais il y est dépourvu d'une sanction présentement applicable, puisque cette sanction est une faculté arbitraire du pouvoir administratif.

» Je n'examinerai pas ici la question des textes à inscrire dans la loi, textes pour la rédaction desquels, au surplus, la loi française de 1838 peut fournir des indications utiles (1). D'après la loi française, l'application de la déchéance suppose que l'exploitation soit restreinte ou suspendue de manière à inquiéter la sûreté publique ou les besoins des consommateurs. Le législateur a précisé les cas dans lesquels l'administration peut recourir à ce moyen de coercition. C'est l'administration qui prononce la déchéance : elle juge de l'opportunité de la mesure. Le recours devant le Conseil d'État est ouvert aux intéressés. La loi règle aussi les suites de la déchéance pour le concessionnaire et pour la mine.

» L'idée fondamentale à formuler en texte de loi en Belgique, c'est à mon sens celle-ci : L'utilisation des richesses du sous-sol étant le motif déterminant de la concession, il faut qu'en cas de non-utilisation durable et avérée, l'administration puisse provoquer la déchéance et le pouvoir judiciaire la prononcer. Il est superflu, je pense, de justifier l'intervention des tribunaux : un système analogue au système

(1) Voir sur ce point l'ouvrage de M. L. Aguillon, nos 564 à 568.

français serait incompatible avec les principes selon lesquels la Constitution belge a organisé la distinction des pouvoirs. »

A la question de la déchéance se rattachent diverses questions connexes que l'auteur examine tour à tour.

Il y a d'abord la *cession* de la mine :

« La législation actuelle autorise la *cession* de la mine comme celle de tout autre bien — sous la seule condition d'indivisibilité. Il faudrait que la cession fût soumise au *placet* administratif, et celui-ci accordé seulement moyennant garanties.

» Une série d'obligations incombent au concessionnaire, notamment du fait des dégâts à la surface. La cession devrait être subordonnée à la liquidation préalable des charges de l'espèce.

. . . .

» Le point de départ du système des concessions, c'est le choix du concessionnaire par le pouvoir social, c'est le contrôle de ses facultés pécuniaires, c'est la présomption qu'il réalisera une exploitation rationnelle et frugifère, utile à la société.

» Par l'article 7 de la loi de 1810, par le droit reconnu au concessionnaire de transmettre la mine conformément au droit commun de la propriété, le contrôle dont il s'agit est supprimé dès qu'il ne s'agit plus d'octroi de la concession, mais de transmission de celle-ci. Au lendemain de la création de la propriété minière avec toutes les garanties légales, le concessionnaire peut disposer de sa mine, sans aucun contrôle. Un tel régime est contradictoire ! Nous sommes ici en présence d'une lacune constatée de la loi de 1810, car la faculté de la cession n'a pas le seul inconvénient de pouvoir se faire au détriment de l'intérêt général, elle peut léser et a lésé en fait les droits des créanciers de la mine, propriétaires de la surface lésés par les travaux ou les eaux des mines.

» Autre lacune : la loi ne prévoit pas la faculté de renoncer à la propriété minière, alors que la renonciation volontaire du concessionnaire à ses droits lorsqu'il n'est plus en mesure d'exploiter, devrait être prévue, facilitée, organisée — pour les mêmes raisons qui ont fait admettre le régime de l'octroi des concessions sous le contrôle de l'autorité publique. Il convient donc qu'à l'occasion de la revision de la législation minière ces réformes soient réalisées : que la cession de la mine ne puisse se faire que sous le contrôle de l'administration et du Conseil des mines, et moyennant l'autorisation du Souverain

accordée dans les mêmes formes que la concession même (1). Le maintien du régime des concessions une fois admis, la question de principe étant tranchée, ces modifications ne rencontreront pas d'opposition. Elles seraient d'ailleurs applicables à la cession non réalisée des mines concédées antérieurement à la législation nouvelle.

» Par voie de conséquence, elles réclameront l'organisation du retrait des concessions. Cession, abandon, déchéance, sont questions connexes. Car, si le propriétaire d'une mine, qui ne peut ou ne veut l'exploiter, ne peut opérer la cession de ses droits, faute d'autorisation administrative, il convient qu'il puisse faire abandon de ses droits, il faut que l'administration puisse, le cas échéant, provoquer sa déchéance. »

M. Van der Smissen examine enfin le régime fiscal qui doit aussi, selon lui, être remanié. Dans cette réforme, il faut éviter deux excès ou deux abus opposés, l'un par lequel la collectivité serait frustrée au profit de quelques-uns, l'autre, par lequel la mise à fruit serait rendue pratiquement impossible par suite des charges excessives qui seraient imposées à l'industriel.

« Le régime fiscal nouveau doit, à mon sens, dit-il, tendre à un double but : d'une part, il doit donner barre à l'État sur l'exploitant en cas de bénéfices extraordinaires ; d'autre part, il doit être modéré, dans l'intérêt des consommateurs.

» Si le régime fiscal est draconien, il réagira sur le prix de la houille, c'est inévitable.

» D'autre part, il faut laisser se produire les bénéfices extraordinaires : ils sont l'appât nécessaire auquel les capitaux se laisseront prendre, — ils sont la condition du développement de l'industrie des charbonnages, condition du bas prix du combustible. Croyez-vous que les capitaux afflueront vers la Campine, si vous ne décidez les capitalistes à accepter la perspective des années maigres grâce à l'image enchanteresse des années grasses ?

» Le législateur a ici deux écueils à éviter : la naïveté — mais aussi l'excès de fiscalité ! »

Après examen des avantages et des inconvénients des divers systèmes, l'auteur se prononce pour un impôt différentiel dont il expose la raison d'être et le principe dans les paragraphes suivants :

« Que l'État ménage les charbonniers et les charbonnages quand

(1) « Il conviendrait au surplus de réduire les formalités administratives pour l'octroi de la concession. »

ils font péniblement un bénéfice moyen d'un franc à la tonne, c'est nécessaire, c'est de bonne fiscalité ! Quand le bénéfice à la tonne est décuplé, quand la tonne se vend 18 francs, comme en 1900, que l'État prenne sa part du festin ! Prenons ces chiffres, assurément exceptionnels de 1900. Il a été vendu 21 millions de tonnes de charbon pour 390 millions de francs. Le prix de vente à la tonne a été cette année de fr. 5-41 plus élevé que l'année précédente, ce qui représente, en tenant compte de l'accroissement du prix de revient, un bénéfice de 100 millions environ, alors que le bénéfice total des charbonnages ne serait que d'une vingtaine de millions, s'il était d'un franc à la tonne.

» Ne trouveriez-vous pas équitable que sur un bénéfice de 20 millions l'État ne prît que peu de chose, presque rien, encore que ces 20 millions représentent 3 à 3 1/2 % du capital engagé dans l'industrie houillère, si l'on évalue celui-ci d'après les cours de la Bourse en janvier 1899, et si l'on ajoute aux valeurs cotées celle des charbonnages qui appartiennent aux sociétés métallurgiques, etc ?

» Mais voici que le bénéfice passe à 40, 50, 60 millions, à 100 millions... Combien aisément un tarif dégressif ferait la part de l'État !

» Négligeant le facteur nouveau qu'introduirait dans le calcul le compte à tenir de l'importance de l'extraction, je suppose que le bénéfice à la tonne soit, pour un charbonnage donné, de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 francs, ce dernier chiffre représentant à peu près le bénéfice tout à fait exceptionnel de 1900, bénéfice qu'ont réalisé seulement deux ou trois de nos charbonnages.

» Pour un franc de bénéfice à la tonne, l'État prélèverait, je suppose, 2 centimes et demi. Sur le franc suivant il prendrait 5 centimes à la tonne et ainsi de suite, prenant successivement de franc en franc de bénéfice, 7 1/2 c., 10 c., 12 1/2 c., sans dépasser jamais 20 centimes.

» L'impôt en somme demeure proportionnel au bénéfice, mais de degré en degré d'élévation du bénéfice, il s'élève avec le bénéfice, jusqu'à une limite fixe.

» Chiffrons ceci pour un charbonnage dont la production est de 200,000 tonnes.

» Si le bénéfice est de 1 fr. à la tonne, le fisc y participe pour 5,000 fr.

»	2 »	»	»	»	15,000 »
»	3 »	»	»	»	30,000 »
»	4 »	»	»	»	50,000 »
»	5 »	»	»	»	75,000 »
»	6 »	»	»	»	105,000 »
»	7 »	»	»	»	140,000 »
»	8 »	»	»	»	180,000 »

» Il est bien entendu que ces calculs, qui nous montrent l'impôt décuplé dès que le bénéfice est de 4 francs à la tonne, ne sont présentés que pour fixer les idées. C'est ainsi qu'un régime complet réglerait les charges fiscales afférentes aux bénéfices fractionnaires. Ce régime pourrait être l'exonération de l'impôt pour les bénéfices inférieurs à un franc, — la taxation des bénéfices de fr. 1-00 à 1-99 au tarif minimum, etc.

» Dans l'hypothèse même où je me suis placé, il conviendrait de remarquer que ces chiffres ne seraient pas atteints pour tout charbonnage, ni même pour tout charbonnage *en bénéfice*, parce que le tarif *plein* ne serait applicable qu'aux charbonnages importants.

» D'un autre côté, on voit toutes les ressources que pourrait fournir au budget un régime fiscal modernisé, et destiné à servir de rançon au régime de l'exploitation houillère privée. »

Les lignes suivantes sur l' « aspect social » de la question du bassin houiller du Nord, terminent la brochure dont nous venons de donner l'analyse dans ses parties qui nous ont paru les plus intéressantes :

« Au régime « manchestérien » qui a longtemps régné dans les régions minières du Sud a succédé un régime social nouveau. Des mesures législatives et administratives ont été prises en grand nombre, mesures d'encouragement à la prévoyance ouvrière et au *self help* ouvrier d'une part, mesures relatives aux conditions mêmes du travail d'autre part. Habitations à bon marché, mutualités, pensions ouvrières, lois relatives au salaire, au travail infantile, aux syndicats professionnels, au contrat de travail, à la salubrité et à la sécurité, bientôt enfin la loi relative à la réparation des dommages résultant des accidents du travail... ces multiples témoignages de la sollicitude des pouvoirs publics pour le bien-être ouvrier ont greffé dans le bassin du Sud un régime nouveau sur le régime ancien, opération délicate, dont nous ne voyons point encore de résultats décisifs...

» Dans le Nord ce régime présidera à la création de la grande industrie, minière et métallurgique. Espérons qu'il y donnera des résultats bienfaisants ! »

V. W.

COUPES

DES

SONDAGES DE LA CAMPINE

—

Nous continuons la publication des résultats des sondages de la Campine. La présente livraison contiendra les coupes des sondages n°s 16 à 34 inclusivement.

Nous y joignons la coupe complétée et rectifiée des roches recoupées dans le terrain houiller par le sondage n° 10 qui a été prolongé sous le niveau de 720 mètres.

Nous rappelons les réserves déjà faites précédemment quant aux déterminations géologiques des morts-terrains, déterminations qui ont dû, pour un bon nombre de ces sondages, être faites sur des renseignements fort sommaires donnés par les registres des sondeurs, et aussi quant aux épaisseurs et à la composition des couches recoupées dans le terrain houiller.

La position de ces divers sondages est indiquée sur la carte jointe à la 1re livraison du tome VIII.

Le Comité directeur.

SONDAGE n° 16 à ZONHOVEN (Cote + 40)

Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Flandrien	Limon sableux	0.60	0.60	
	Sable jaune	1.40	2.00	
Rupélien	Sable vert	0.50	2.50	
	Sable gris verdâtre	7.50	10.00	
	Sable gris clair	55.00	65.00	
	Argile plastique imperméable à Septoria	105.00	170.00	
Tongrien	Argile	30.00	200.00	
Landenien et Heersien.	Argile	68.00	268.00	
Sénonien	Sable vert calcareux	1.00	269.00	
	Sable gris très calcareux	20.00	289.00	
Sénonien Craie de Nouvelles de 390 à 415	Sable gris et bancs de calcaire dur	126.00	415.00	
Craie d'Obourg.	Grès vert-noir	5 00	420.00	
Base du Sénonien entre 420 et 430 Hervien de 430 à 474	Argile sableuse, verte, calcareuse	54.00	474.00	
		Terrain	houiller.	
	Schistes	11.00	485.00	
	Veinette	*0.08*	*485.08*	
	Schistes	1.50	486.58	
	Veinette	*0.10*	*486.68*	
	Schistes	2.00	488.68	
	Grès	1.20	489.88	
	Schistes	2.12	492.00	
	Couche	**0.40**	**492.40**	mat. volat., 16.7 %

(1) La détermination géologique des morts-terrains des sondages n[os] 16 et 17 a été fait par M. A. Rutot, conservateur au Musée d'Histoire naturelle.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
	Schistes . . .	18.90	511.30	Inclinaison 6°.
	Couche . . .	**0.65**	**511.95**	Mat. volat. 18.8 %
	Schistes . . .	4.05	516.00	
	Grès	2.50	518.50	Inclinaison 7°
	Schistes . . .	37.85	556.35	
	Couche . . .	**0.64**	**556.99**	Mat. volatil, 20.7 % inclinaison 7.5 %.
	Schistes . . .	4.01	561.00	
	Grès	18.00	579.00	
	Schistes . . .	32.70	611.70	
	Couche . . .	**0.80**	**612.50**	Mat. volatiles, 19 % inclinaison 9°
	Schistes . . .	14.70	626.20	
	Couche . . .	**0.80**	**627.00**	Mat. volat. 15.3 %
	Schistes . . .	30.00	657.00	
	Grès	3.00	660.00	
	Schistes . . .	24.00	684.00	
	Grès	9.00	693.00	
	Schistes . . .	13.50	706.50	
	Grès	1.50	708.00	
	Schistes . . .	3.00	711.00	
	Grès	6.00	717.00	
	Veinette . . .	*0.25*	*717.25*	Mat. volatiles, 15 % inclinaison 12°.

SONDAGE n° 17 à ZOLDER (Côte + 40).

Société anonyme des Charbonnages à Bascoup.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Flandrien	Sable jaune-foncé	40.00	40.00	
Rupélien sableux.	Sable gris-foncé	50.00	90.00	
	Sable jaune-foncé.	10.00	100.00	
	Sable vert-foncé	5.00	105.00	
Rupélien argileux.	Argile verdâtre-clair	65.00	170.00	
	Argile verdâtre-foncé	60.00	230.00	
	Argile vert-clair	72.00	302.00	
Landénien ou Heersien.	Argile vert-foncé.	8.00	310.00	
	Argile gris-verdâtre	10.00	320.00	
	Calcaire foncé, à coquillages	10.00	330.00	
Maestrichtien.	Calcaire clair, à coquillages	10.00	340.00	
	Calcaire clair, à coquillages.	50 00	390.00	
	Calcaire vert-foncé	10.00	400.00	
	Calcaire jaune-rougeâtre	2.00	402.00	
Sénonien, Craie de Spiennes.	Marne grise.	49.00	451.00	
	Marne sableuse, vert clair	30.00	481.00	
	Marne blanche	5 00	486.00	
Sénonien, Craie de Nouvelles.	Marne grise, avec nodules de pyrites	3.00	489.00	
	Marne grise	36.30	525.30	
Sénonien, Craie d'Obourg.	Argile sableuse, grise, avec bancs de marne.	18.70	544.00	
	Grès vert clair	4.10	548.10	
		Terrain houiller		
	Schistes	1.20	549.30	
	Couche	**1.00**	**550.30**	Couche en 4 laies, mat. volat. 32.3 %, inclinaison 8°.
	Schistes	1.00	551.30	
	Grès	2.50	553.80	

(1) Voir la note relative au sondage n° 16.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Schistes . . .	2.00	555.80	
	Grès	1.50	557.30	
	Schistes . . .	15.00	572.30	
	Grès	0.70	573.00	
	Schistes . . .	5.50	578.50	
	Grès . . .	0.75	579.75	
	Couche . . .	**0.40**	**580.15**	Mat. volat. 31.4 %, inclinaison 6°.
	Schistes . . .	3.23	583.38	
	Couche . . .	**0.50**	**583.88**	Charbon et schistes, mat. volat. 32.6 %.
	Schistes . . .	2.32	586.20	
	Couche . . .	**0.65**	**586.85**	Mat. volat 27.7 %
	Schistes . . .	1.10	587.95	
	Veinette . . .	*0.15*	*588.10*	
	Schistes avec petits bancs de grès . . .	17.60	605.70	
	Veinette . . .	*0.20*	*605.90*	Mat. volat. 34.9 %. (Gaillettes).
	Schistes . . .	0.90	606.80	
	Veinette . . .	*0.10*	*606.90*	
	Schistes . . .	0.20	607.10	
	Veinette. . . .	*0.10*	*607.20*	
	Schistes . . .	0.05	607.25	
	Veinette . . .	*0.10*	*607.35*	
	Schistes . . .	14.45	621.80	
	Couche . . .	**0.80**	**662.60**	Mat volat. 35 %, (gaillettes), incl. 6°.
	Schistes . . .	3.35	625.95	
	Veinette . . .	*0.35*	*626.30*	Mat. volat. 30 %.
	Grès	5.50	631.80	
	Schistes . . .	4.00	635.80	
	Grès	10.50	646.30	
	Schistes . . .	6.70	653.00	
	Couche . . .	**1.10**	**654.10**	Dont 0.90 charbon, mat. volat. 29.6 %.
	Schistes . . .	6.40	660.50	Inclinaison 8°.
	Couche . . .	**0.70**	**661.20**	Mat. volat. 29.6 %.
	Schistes . . .	0.40	661.60	
	Veinette . . .	*0.20*	*661.80*	
	Grès	2.00	663.80	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Schistes . . .	20.00	683.80	
	Couche	**0.60**	**684.40**	Mat. volat. 27.32 % inclinaison 7°.
	Schistes . . .	10.80	695.20	
	Couche . . .	**0.50**	**695.70**	Mat. volat. 27.4 %
	Schistes . . .	3.50	699.20	
	Grès	1.00	700.20	
	Schistes . . .	6.00	706.20	
	Veinette . . .	*0.20*	*706.40*	Mat. volat. 27.8 %
	Schistes . . .	3.50	709.90	
	Veinette . . .	*0.25*	*710.15*	Mat.volat. 26.8 %.

SONDAGE nº 18 à ZONHOVEN (Daalheide) (Côte + 51)

Société Charbonnière limbourgeoise

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Flandrien	Sable jaune	3.50	3.50	
	Sable blanc	5.50	9.00	
Diestien et Boldérien	Sable gris	61.00	70.00	
Rupélien	Sable gris argileux	40.00	110.00	
	Marne grise, sableuse	35.00	145.00	
Tongrien et Landenien	Marne grise	75.00	220.00	
	Marne grise, alternant avec calcaire	10.00	230.00	
	Sable vert	20.00	250.00	
Heersien	Calcaire	5.00	255.00	
	Marne grise	31.00	286.00	
	Marne blanche sableuse	1.50	287.50	
Maestrichtien et Sénonien (1)	Calcaire gris	6.50	294.00	
	Marne sableuse, gris-clair	11.00	305.00	
	Calcaire gris-clair	20.00	325.00	
	Calcaire noduleux	18.00	343.00	
	Marne gris-foncé, avec couches dures	30.00	373.00	
	Sable vert	7.00	380.00	
	Marne gris-foncé	55.00	435.00	
	Marne gris-foncé, alternant avec calcaire	18 00	453.00	
	Quartz (silex) très-dur	2.65	455.65	
	Grès gris, tendre	9.35	465.00	
	Grès jaune, tendre	5.00	470.00	
	Grès vert, tendre	1.50	471.50	

(1) N'ayant pas eu en notre possession les échantillons de la dernière partie des morts-terrains, il ne nous est pas possible de déterminer si l'assise de Herve est représentée. Nous avons cependant plutôt lieu de croire que la sonde a passé directement de l'assise de Nouvelles, dans le terrain houiller. *Serv. géol.*

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
		Terrain houiller		
	Schistes gris . .	2.50	474.00	
	Grès gris . . .	3.00	477.00	
	Schiste houiller . .	38.10	515.10	
	Veinette . . .	*0.25*	*515.35*	Inclinaison 12°.
	Grès gris . . .	0.65	516.00	
	Schiste houiller . .	0.80	516.80	
	Grès gris . . .	9.20	526.00	
	Grès gris, à gros grains	5.00	531.00	
	Schiste houiller, gris, sableux . . .	3.50	534.50	
	Grès gris . . .	10.50	545.00	
	Schiste houiller . .	13.50	558.50	
	Schiste houiller, sableux, micacé . . .	1.70	560.20	
	Schiste houiller . .	10.10	570.30	
	Couche . . .	**0.40**	**570.70**	Mat. vol. 22.3 %, inclinaison 12°.
	Schiste houiller . .	0.60	571.30	
	Grès gris . . .	6.70	578.00	
	Schiste houiller . .	1.80	579.80	
	Couche . . .	**0.70**	**580.50**	Mat. volat. 20.8 %
	Schiste houiller . .	12.80	593.30	
	Couche . . .	**0.95**	**594 25**	Mat. volat. 17.2 %.
	Schiste gris-foncé. .	23.25	617.40	
	Grès gris . . .	1.50	618.90	
	Schiste houiller . .	32.10	651.00	
	Grès dur . . .	5.80	656.80	Inclinaison 10 à 20°
	Schistes . . .	5 20	662.00	
	Grès	4.00	666.00	
	Schistes . . .	1.60	667.60	
	Schistes et psammites alternés . . .	20 40	688.00	
	Grès gris . . .	10.00	698.00	
	Psammites . . .	16.00	714.00	
	Psammites avec traces de charbon . .	8.10	722.10	
	Schistes . . .	34.15	756.25	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Couche . . .	**0.85**	**757.10**	Mat. volat. 12 o/o Inclinaison 10o.
	Schistes . . .	0.30	757.40	
	Veinette . . .	*0.10*	*757.50*	
	Schistes . . .	1.50	759.00	
	Psammites . . .	3.00	762.00	
	Schistes . . .	1.50	763.50	
	Psammites . . .	5.50	769.00	
	Schiste houiller . .	4.10	773.10	
	Couche . . .	**0.60**	**773.70**	Mat. volat. 12.6 o/o.
	Psammites . . .	1.74	775.44	

SONDAGE n° 19 à HELCHTEREN (Côte + 60).

M. le baron Goffinet.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Moséen	Sable blanc jaunâtre	5.00	5 00	
Diestien	Sable blanc	15.00	20.00	
	Sable vert et gravier	45.00	65.00	
	Gros sable grisâtre, boulant	6.00	71.00	
Boldérien	Sable gris, fin, avec coquillages	66.00	137.00	
Rupélien	Argile grise, sableuse	63.00	200.00	
	Calcaire avec coquilles.	20.00	220 00	
Tongrien et Landenien	Argilite verdâtre, avec gros sable	70.00	290.00	
	Sable meuble	10.00	300.00	
Heersien ?	Calcaire marneux	50.00	350.00	
Maestrichtien et Sénonien.	Marne grise	86.00	436.00	
Sénonien Assise de Spiennes et de Nouvelles.	Calcaire gris, dur	8.00	444.00	
	Marne grise, dure	19.00	463.00	
	Marne blanche, avec intercalation de calcaire	18.00	481.00	
	Marne blanche, dure	19.00	500.00	
	Marne bleue, avec grès.	17.00	517.00	
	Sable boulant, gris, dur	13.00	530.00	
Sénonien, Assise de Herve.	Grès marneux	80.00	610.00	
Sénonien, Assise d'Aix-la-Chapelle ?	Sable gris, marneux	30.50	640.50	

(1) N'ayant eu à notre disposition aucun échantillon des terrains traversés par la sonde, on conçoit toute la difficulté d'une détermination géologique faite dans de telles conditions, aussi ne voulons-nous donner celle-ci que sous toutes réserves. Nous espérons que les recherches et les travaux prochains apporteront à ce travail la précision et l'exactitude que nous ne pouvons lui donner aujourd'hui. *Serv. géol.*

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
		Terrain houiller.		
	Schistes altérés . .	1 00	641.50	
	Couche . . .	**0.65**	**642.15**	Mat. volat. 41 °/o, inclinaison 10°.
	Schistes . . .	5.00	647.15	
	Veinette . . .	*0.35*	*647.50*	
	Schistes . . .	1.00	648.50	
	Veinette . . .	*0 20*	*648.70*	
	Schistes . . .	9.00	657.70	
	Grès	6.00	663.70	
	Schistes . . .	3.90	667.60	
	Couche . . .	**0.80**	**668.40**	Mat. volat. 40 °/o, inclinaison 10°.
	Schistes . . .	75.50	743.90	
	Couche . . .	**1.00**	**744.90**	Mat. volat. 46.50 °/o,
	Schistes . . .	18.95	763.85	
	Couche . . .	**1.00**	**764.85**	Mat. volatil. 43 °/o, inclinaison 8°.
	Schistes . . .	78.90	843.75	
	Couche . . .	**0.55**	**844.30**	Inclinaison 5°.

SONDAGE n° 20, à LANKLAER (Côte + 46)

Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Betgique.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Campinien. *q2s.*	Sable moyen, jaune, avec quelques cailloux de quartz et de quartzite.	5.00	5.00	
	Sable grossier, jaunâtre, avec quelques cailloux de quartz et de quartzite	3.00	8.00	
q2m.	Cailloux de silex, quartz, grès, etc., dans du sable graveleux, jaune.	6.00	14.00	
Moséen. *q1s.*	Sable fin, micacé, blanc violacé, avec débris de lignite. . .	1.00	15.00	
	Lignite . . .	2.50	17.50	Sans échantillon.
	Sable moyen, micacé, ligniteux, chocolat clair. . . .	10.00	27.50	
	Sable un peu plus gros, micacé, très ligniteux, chocolat foncé . .	10.00	37.50	
	Sable moyen, micacé, ligniteux, chocolat clair . . .	29.50	67.00	
Boldérien. *Bd.*	Sable moyen, micacé, verdâtre, à grains isolés de glauconie .	10.00	77.00	Echantillon très souillé par les sables supérieurs.
	Sable fin, micacé, verdâtre clair, à grains isolés de glauconie .	10.00	87.00	Id.
	Même sable, gris verdâtre	80.00	167.00	Id.
	Sable très fin, verdâtre, à grains isolés de glauconie . .	20.00	187.00	

(1) Cette détermination a été faite par M. H. Forir.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
—	—	—	—	—
Oligocène supérieur. Lignites du Rhin. *Ons.*	Sable grossier, gris, micacé, argileux . .	10.00	197.00	
	Même sable, un peu plus fin	30.00	227.00	Sans équivalent connu jusqu'à ce jour en Belgique.
	Sable moyen, argileux, gris, glauconifère .	10.00	237.00	
Oligocène ou Crétacé (1)	Sable grossier, gris, argileux, calcareux, avec débris de fossiles. . . .	23.00	260.00	
Sénonien Assise de Spiennes *Cp4.*	Même sable, un peu plus clair, avec débris de lignite, de craie grossière et de fossiles .	10.00	270.00	Sable éboulé de plus haut.
	Sable moyen, gris, mêlé à de nombreux grains de craie grossière et à des débris de bryozoaires . . .	20.00	290.00	Idem.
	Craie grossière, grisâtre	20.00	310.00	
Sénonien Assise de Nouvelles	*Cp3* Craie grossière, grisâtre, plus fine .	10.00	320.00	
	Craie grisâtre, plus fine encore . .	10.00	330.00	
	Craie grisâtre, très fine . . .	20.00	350.00	
	Cp3a. Craie grisâtre, très fine, sableuse et glauconifère .	10.00	360.00	
	Craie gris sale, avec un peu de glauconie . .	10.00	370.00	

(1) Il se pourrait que ce sable provienne de plus haut, de même que celui des profondeurs de 270 à 290 mètres, et que la roche en place soit de la craie.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations.*
Sénonien. Assise de Herve, *Cp2b*.	Sable moyen, argileux, gris, un peu glauconifère . . .	50.00	420.00	
	Sable fin, gris, glauconifère . . .	60.00	480.00	
	Sable fin, gris un peu verdâtre, glauconifère. . . .	30.00	510.00	
	Sable fin, glauconifère, gris vert plus ou moins foncé, avec débris de lignite .	19.20	529.20	Eau jaillisante.
		Terrain	houiller.	
	Schiste . . .	1.20	530.40	
	Grès	2.90	533.30	
	Schiste . . .	3.50	536.80	
	Couche . . .	**2 20**	**539.00**	Dont 1m28 de charbon en 4 laies. Mat. volat. 41 o/o.
	Schiste . . .	9.75	548.75	
	Couche . . .	**1.30**	**550.05**	Inclin. 15°, 0m95 de charb. en 3 laies, mat.volat. 38.51 o/o
	Schiste . . .	14.65	564.70	
	Couche . . .	**0.53**	**565.23**	Mat. volat. 37.50 o/o
	Schiste . . .	13.52	578.75	
	Couche . . .	**0.55**	**579.30**	0m45 de charbon, mat. volat. 36.5 o/o.
	Schiste . . .	8.20	587.50	
	Veinette . . .	*0.20*	*587.70*	Mat. volatil. 36.2 o/o
	Schiste . . .	3.00	590.70	
	Veinette . . .	*0.20*	*590.90*	Mat. volat. 34.4 o/o, inclinaison 9°.
	Schiste . . .	2.90	593.80	
	Couche . . .	**0.45**	**594.25**	Mat. volat. 36.4 o/o.
	Schiste . . .	15.30	609.55	
	Couche . . .	**0.60**	**610.15**	Mat. volat. 36 o/o.
	Schiste . . .	4.25	614.40	
	Veinette . . .	*0.20*	*614.60*	
	Schiste . . .	8.65	623.25	
	Grès	3.45	626.70	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Schiste . . .	8.70	635.40	
	Grès	1.60	637.00	
	Schiste . . .	9.30	646.30	
	Grès	0.70	647.00	
	Schiste . . .	16.00	663.00	Inclinaison 10°
	Grès	15.00	678.00	Id. 14°
	Schiste . . .	0.90	678.90	
	Couche . . .	**1.40**	**680.30**	1m05 de charbon, mat. volatil. 37.1 % inclinaison 8°.
	Schiste . . .	1.20	681.50	
	Veinette . . .	*0.10*	*681.60*	
	Schiste . . .	0.40	682.00	
	Veinette . . .	*0.35*	*682.35*	
	Schiste . . .	15.55	697.90	
	Couche . . .	**0.75**	**698.65**	Mat. volat. 36.8 %, inclinaison 8°.
	Schiste . . .	8.35	707.00	
	Grès	2.80	709 80	
	Veinette . . .	*0.18*	*709.98*	
	Schiste . . .	1.02	711.00	
	Grès	2.00	713.00	
	Schiste . . .	4.50	717.50	Inclinaison 12°.
	Grès	1.00	718.50	
	Schiste . . .	12.50	731.00	
	Veinette . . .	*0.15*	*731.15*	
	Schiste . . .	2.85	734.00	
	Couche . . .	**0.85**	**734.85**	0m45 de charbon, inclinaison 10°.
	Schiste . . .	12.65	747.50	
	Veinette . . .	*0.25*	*747.75*	
	Schiste . . .	8.80	756.55	
	Veinette . . .	*0.25*	*756.80*	Inclinaison 10°
	Schiste . . .	8.50	765.30	
	Grès	7.70	773.00	
	Schiste . . .	7.00	780.00	
	Veinette. . . .	*0.15*	*780.15*	
	Schiste . . .	1.15	781.20	
	Veinette . . .	*0.15*	*781.35*	
	Grès	4.65	786.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Schiste . . .	3.75	789.75	
	Couche . . .	**0.43**	**790.18**	Mat. volat. 29.9 %, inclinaison 20°.
	Schiste . . .	4.32	794.50	
	Couche . . .	**0.60**	**795.10**	Mat. volat. 32.2 %.
	Schiste . . .	14.90	810.00	

SONDAGE n° 21, à EYSDEN (Côte + 45)

Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Campinien.	*q2m.* Cailloux de quartzite, de grès, de quartz blanc et de silex dans du limon sableux, brun .	10.00	10.00	
	Mêmes cailloux dans du sable jaune . .	9.00	19.00	
	q2s Sable graveleux, jaunâtre, formé de débris anguleux de roches diverses .	6.00	25.00	
	Sable moyen, jaunâtre, un peu graveleux et avec quelques cailloux avellanaires. .	1.00	26.00	
Boldérien. *Bd.*	Sable fin, argileux, micacé, glauconifère, gris verdâtre . .	4.00	30.00	
	Sable plus fin, argileux, micacé, glauconifère, gris verdâtre plus clair . . .	10.00	40.00	
	Sable moyen, glauconifère, gris verdâtre clair . . .	20.00	60.00	
	Sable fin, argileux, glauconifère, gris vert foncé . . .	10.00	70.00	

(1) Détermination faite par M. H. Forir.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Boldérien. *Bd.*	Sable moyen, glauconifère, gris vert clair .	10.00	80.00	
	Sable fin, glauconifère, micacé, gris vert clair.	20.00	100.00	
	Sable moyen, glauconifère, gris vert un peu plus foncé . . .	10.00	110.00	
	Sable fin, micacé, peu glauconifère, gris vert clair . .	10.00	120.00	
	Sable très fin, micacé, glauconifère, gris vert clair . .	20.00	140.00	
Rupélien supérieur. *R2.*	Argile gris clair, avec cailloux roulés de quartz blanc, pisaires à avellanaires . .	25.00	165.00	
Landénien inférieur. *R2.*	*L1c.* Sable fin, argileux, vert foncé, très glauconifère.	25.00	190.00	
	L1b. Sable fin, glauconifère, micacé, vert clair . .	11.75	201.75	
Maestrichtien. *Mc.*	Tufeau avec quelques bryozoaires et orbitolites	8.25	210.00	Echantillons très souillés.
	Tufeau	15.00	225.00	
Assise de Spiennes. *Cp4.*	Craie grossière . . .	55.00	280.00	
	Craie grossière, avec débris de coquilles et de bryozoaires . .	20.00	300.00	Echantillons très souillés.
Assise de Nouvelles.	*Cp3b.* Craie blanche, avec débris de coquilles, de bryozoaires, de *Cidaris*, etc. . .	30 00	330.00	
	Cp3a. Craie blanche, un peu glauconifère.	15.00	345.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Cp2b. Sable argileux, fin, verdâtre, très glauconifère et calcarifère.	25.00	370.00	
	Sable très fin, très argileux, verdâtre, glauconifère et calcarifère	40.00	410 00	
Assise de Herve.	Argile sableuse, verdâtre, glauconifère, avec caillou miliaire noir	10.00	420.00	
	Sable argileux, fin, verdâtre plus foncé, glauconifère et calcarifère	10.00	430.00	
	Cp2a. Même sable, avec quelques cailloux pisaires	15.00	445.00	
Assise d'Aix-la-Chapelle. *Cp1.*	Lignite terreux, avec pyrite, puis sable moyen, argileux, glauconifère, gris verdâtre pâle	5.00	450.00	
		Terrain houiller		
	Grès, puis schiste	4.90	454.90	
	Schiste psammitique	13.00	467.90	
	Couche	**1.45**	**469.35**	Dont 1m33 de charb. mat. volat. 22.5 %.
	Grès schisteux	6.00	475.35	
	Grès	1.50	476.85	
	Schiste	6.75	483.60	Inclinaison 23°.
	Couche	**0.45**	**484.05**	Mat. volat. 25.9 %.
	Schiste	4.90	488.95	
	Couche	**0.45**	**489.40**	Mat. volat. 27.7 %.
	Schiste	1.65	491.05	
	Couche	**0.67**	**491.72**	0m54 de charbon, mat. volat. 25 %.
	Schiste	2.28	494.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
	Veinette . . .	*0.28*	*494.28*	Mat. volat. 25.4 °/o.
	Schiste . . .	4.32	498.60	
	Couche . . .	**0.40**	**499.00**	Mat. volat. 26.2 °/o.
	Schiste . . .	15.30	514.30	
	Couche . . .	**0.57**	**514 87**	0m42 de charbon. mat. volatil. 28 °/o.
	Schiste . . .	0.87	515.74	
	Couche . . .	**0.82**	**516.56**	0m48 de charbon.
	Schiste . . .	1.25	517.81	
	Veinette . . .	*0.35*	*518.16*	
	Schiste . . .	22.34	540.50	
	Couche . . .	**2.25**	**542.75**	1m75 de charbon en 3 lits, mat. volatil. 22.3 °/o.
	Schiste . . .	23.40	566.15	
	Veinette . . .	*0.33*	*566.48*	Mat. volat. 24 °/o.
	Schiste . . .	10.29	576.87	
	Grès	6.13	583.00	
	Schiste . . .	2.00	585.00	
	Veinette . . .	*0.35*	*585.35*	Mat. volat. 21.3 °/o.
	Schiste . . .	5.40	590.75	Inclinaison 17°.
	Couche . . .	**0.65**	**591.40**	Mat. volat. 21.6 °/o.
	Schiste . . .	30.40	621.80	Inclinaison 16 à 20°.
	Couche . . .	**0.70**	**622.50**	0m65 de charbon, mat. volat. 21.2 °/o, inclinaison 20°.
	Schiste . . .	3.40	625.90	
	Grès	4.50	630.40	
	Schiste . . .	12.60	643.00	
	Grès	18.05	661.05	
	Schiste . . .	25.05	686.10	
	Grès	0.55	686.65	
	Schiste . . .	4.00	690.65	
	Couche . . .	**0.40**	**691.05**	Inclinaison 23°, mat. volat. 19.3 °/o.
	Schiste . . .	1.95	693.00	
	Grès	6.80	699.80	
	Schiste . . .	49.90	749.70	
	Couche . . .	**0.66**	**750.36**	0m56 de charbon, mat. volat. 19.25 °/o, inclinaison 14°.
	Schiste . . .	1.64	752.00	
	Grès	4.40	756.40	
	Schiste . . .	2.50	758.90	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Veinette . . .	*0.20*	*759.10*	
	Schiste psammitique .	14.30	773.40	
	Schiste . . .	12.10	785.50	Inclinaison 21°.
	Grès	1.00	786.50	
	Schiste . . .	3.00	789.50	
	Grès à inclusions de quartz et de pyrite .	12.00	801.50	
	Schiste et petits bancs de grès . . .	13.60	815.10	
	Grès	2 20	817.30	
	Schiste et psammite .	7.50	824.80	
	Grès	3.00	827.80	
	Schiste et schiste psammitique . . .	6.15	833.95	Inclinaison 16°.
	Grès	4.50	838.45	
	Schiste . . .	5.45	843.90	
	Schiste psammitique .	5.70	849.60	Inclinaison 25°.
	Grès	3.80	853.40	
	Schiste psammitique .	2.10	855.50	
	Schiste . . .	2.30	857.80	
	Grès	2.80	860.60	
	Schiste psammitique .	23.30	883.90	Inclinaison 15 à 20°.
	Grès	3.00	886.90	
	Schiste psammitique .	7.75	894.65	Inclinaison 15°.
	Schiste. . . .	3.75	898.40	
	Grès et schiste . .	3.65	902.05	
	Schiste . . .	23.25	925.30	
	Veinette . . .	*0.34*	*925.64*	Inclinaison 14°.
	Schiste . . .	0.94	926.58	
	Veinette . . .	*0.17*	*926.75*	
	Schiste . . .	40.40	967.15	
	Couche . . .	**1.75**	**968.90**	1m03 de charbon, en 3 lits, mat. volat. 15 %, inclin. 12°.
	Schiste charbonneux .	0.65	969.55	
	Grès	7.00	976.55	
	Schiste . . .	23.45	1000.00	

SONDAGE n° 22 à ZOLDER (Côte + 32)

MM. le comte A. de Theux de Meylandt et consorts.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Diestien et Boldérien	Sable demi-fin, quartzeux . . .	5 00	5.00	
	Sable plus gros, quartzeux, brunâtre. .	25.00	30.00	
	Sable grisâtre, quartzeux et glauconifère .	20.00	50.00	
Rupélien et Tongrien	Argile grise, plastique, pailletée de mica Sable gris-foncé, avec éléments quartzeux, rempli de pyrites en rognons. . .	130.00	180.00	
Landenien .	Argile grise, plus sableuse . . .	26.00	206.00	
	Sable fin, gris, argileux, pailleté . . .	6.00	212.00	
	Argile schistoïde . .	28.00	240.00	
Heersien .	Argile sableuse, avec grains de marne blanche . . .	10.00	250.00	
	Mélange de lamelles d'argile et de grains de marne blanche .	30.00	280.00	
	Marne sableuse . .	10.00	290.00	
Maestrichtien.	Marne sableuse, avec éléments de calcaire blanc . . .	10.00	300.00	
	Craie blanche, avec silex gris. . . .	10.00	310.00	
Sénonien (ass. de Spiennes).	Craie blanche, sans silex	10.00	320.00	
	Craie blanche, avec silex gris. . . .	20.00	340.00	

(1) Par le *Service géologique*.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Sénonien (ass. de Nouvelles).	Craie blanche à silex noirs . . .	30.00	370.00	
	Craie blanche, sans silex	30.00	400.00	
	Craie glauconifère .	30.00	430.00	
	Craie sans glauconie .	20.00	450.00	
Sénonien (ass. de Herve)	Sable glauconifère .	40.00	490.00	
	Grès dur, gris . .	10.00	500.00	
	Sable glauconifère .	5.00	505.00	
		Terrain	houiller	
	Schiste gris. . .	71.50	576.50	
	Couche . . .	**0.45**	**576.95**	
	Schiste . . .	4.35	581.30	
	Veinette . . .	*0.30*	*581.60*	
	Schiste et schiste psammitique avec intercalation de grès . .	17.60	599.20	
	Grès et psammite. .	3.50	602.70	
	Schiste . . .	13.30	616.00	
	Grès	0.30	616.30	
	Schiste . . .	9.55	625.85	
	Couche . . .	**0.72**	**626.57**	Mat. volat. 21 o/o, inclinaison 4o.
	Mur	2.00	628.57	
	Schiste . . .	6.43	635.00	
	Grès gris-foncé, avec alternance de schiste.	1.85	636.85	
	Schiste . . .	3.05	639.90	
	Veinette . . .	*0.20*	*640.10*	
	Schiste . . .	47.85	687.95	
	Psammite gréseux et grès . . .	5.55	693.50	
	Couche . . .	**0.60**	**694.10**	Mat. volat. 23 o/o.
	Schiste gris. . .	57.68	751.78	

SONDAGE n° 23, à ZOLDER (Voorter-Heide (Côte + 52.50)

Société anonyme des Charbonnages de Mariemont)

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Flandrien.	Sable gris . . .	0.50	0.50	
	Sable jaune argileux .	12.50	13.00	
Diestien.	Sable vert . . .	7.00	20.00	
	Id. (jaune-verdâtre . . .	30.00	50.00	
Boldérien.	Sable vert, argileux .	20.00	70.00	
	Sable vert, argileux, (foncé) . . .	10.00	80.00	
	Sable vert, argileux (un peu moins foncé)	30.00	110.00	
Rupélien et Tongrien.	Argile verte (foncée) .	30.00	140.00	
	Argile sableuse, verte (foncée) . . .	10.00	150.00	
	Marne sableuse, verte (argile sableuse, verte)	100.00	250.00	
Landénien	Marne verte . .	10.00	260.00	
	Mélange de marne verte et grise . . .	10.00	270.00	
	Marne grise . .	10.00	280.00	
	Marne grise (marne verte) . . .	10.00	290.00	
Heersien jusqu'au Sénonien (2) et	Marne verte et calcaire.	110.00	400.00	
	Id. (vert clair)	10.00	410.00	
	Marne verte et calcaire	20.00	430.00	
	Id. id. (assez clair) . .	10.00	440.00	
	Calcaire dur à silex .	10.00	450.00	
	Id. id. et coquillages . .	30.00	480.00	

(1) Voir note (1) sondage n° 19.

(2) Il est fort probable que l'assise de Herve est représentée ; mais les indications données par le carnet du sondeur sont trop sommaires pour qu'on puisse les délimiter.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Heersien jusqu'au Sénonien et	Calcaire dur, à silex et coquillages (un peu plus clair) . .	10.00	490.00	
	Calcaire dur, à silex et coquillages (encore plus clair) . .	10.00	500.00	
	Marne grise et calcaire.	50.00	550.00	
	Id., blanchâtre	50.00	600.00	
	Id., id. et sableuse . .	10.50	610.50	
		Terrain houiller.		
	Schiste . . .	6.40	616.90	
	Couche . . .	**1.05**	**617.95**	0m75 de charbon, mat. volat. 36 % (1).
	Schiste . . .	9.35	627.30	Inclinaison : 11°
	Couche . . .	**1.35**	**628,65**	1m10 de charbon en 3 lits, m. vol. 36 %
	Schiste . . .	4.25	632.90	Inclinaison : 7°.
	Couche . . .	**1.00**	**633.90**	0m82 de charbon, en 4 lits.
	Schiste . . .	9.10	643.00	mat. volat. 35 %.
	Veinette . . .	*0.30*	*643.30*	Mat. volat. 35 %.
	Schiste . . .	10.50	653.80	
	Couche . . .	**0.40**	**654.20**	Mat. volat. 35 %
	Schiste . . .	4.60	658.80	
	Veinette . . .	*0.20*	*666.00*	
	Schiste . . .	14.00	680.00	
	Grès	1.00	681.00	
	Schiste . . .	4.40	685.40	
	Couche . . .	**0.60**	**686.00**	Mat. volat. 36 %, inclinaison : 8°.
	Schiste . . .	5.10	690.50	
	Veinette . . .	*0.30*	*690.80*	Mat. volat. 35 %.
	Schiste . . .	1.50	629.30	
	Couche . . .	**1.30**	**693.60**	Mat. volat. 36.2 %, inclinaison 10°.
	Schiste . . .	22.40	716.00	
	Grès	1.00	717.00	
	Schiste . . .	3.60	720.60	
	Couche . . .	**1.45**	**722.05**	Mat. volat. 34.2 %, inclinaison 6°.

(1) Cendres déduites.

Déterminat ion géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profon deur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Schiste . . .	14.45	736.50	
	Veinette . . .	*0.20*	*736.70*	Mal. volat. 33 °/₀.
	Schiste . . .	0.60	737.30	
	Veinette . . .	*0.20*	*737.90*	Mat. volat. 33 °/₀.
	Schiste . . .	1.10	739.00	
	Veinette . . .	*0.30*	*739.30*	Mat. volat. 34 °/₀.
	Grès	10.10	749.40	
	Veinette . . .	*0.30*	*749.70*	Mat. volat. 34.4 °/₀.
	Schiste . . .	22.70	772.40	
	Couche . . .	**1.45**	**773.85**	Inclinaison 6°. mat. volat. 36.2 °/₀.
	Schiste . . .	16.95	790.80	
	Couche . . .	**1.75**	**792.65**	Mat. volat. 31 °/₀, inclinaison 7°.
	Schiste . . .	9.85	802.50	
	Couche . . .	**0.50**	**803.00**	Mat. volat. 29.5 °/₀.
	Schiste . . .	3.20	806.20	
	Veinette . . .	*0.30*	*806.50*	
	Schiste . . .	19.00	825.50	
	Grès	1.00	826.50	
	Schiste . . .	9.90	836.40	
	Couche . . .	**1.40**	**837.80**	Mat. volat. 27 °/₀, inclinaison 6°.

SONDAGE n° 24 à LANKLAER (Côte + 91)

Société anonyme des Exploitants et Propriétaires réunis.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moséen	Sable brunâtre	0.50	0.50	
	Sable jaune, avec cailloux	11.00	11.50	
Poederlien	Sable jaune, fin	3.50	15.00	
	Sable plus clair	14.50	29.80	
	Sable blanc, très pur	8.20	38.00	
Diestien	Sable gris, plus grossier	4.00	42.00	
	Sable gris, presque blanc	3.00	45.00	
	Id. id.	7.70	52.70	
	Sable gris, quartzeux	9.30	62.00	
	Sable blanc, moyen	16.00	78.00	
	Id. id.	5.20	83.20	
	Sable gris-clair	18.60	101.80	
	Sable grossier, avec un peu de glauconie	4.20	106.00	
Boldérien	Sable fin, vert-clair	19.40	125.40	
	Sable blanc, plus grossier	7.60	133.00	
Rupelien et Tongrien	Sable fin, gris, argileux	27.00	160.00	
	Id. id.	49.50	209.00	
	Argile grise, plastique	35.50	245.00	
Landénien	Argile grise, calcareuse	12.00	257.00	
	Sable gris-foncé, glauconifère	34.00	291.00	
Hervien	Argile très plastique, foncée, avec tâches rouges	1.00	292.00	
	Argile grise, plastique	1.80	293.80	
	Sable quartzeux, gris-foncé, glauconifère	1.20	295.00	
	Marne blanche	1.50	296.50	

(1) Par le *Service Géologique*.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
Heersien.	Argile grise, avec points rouges	3.50	300.00	
Maestrichtien, et Sénonien jusqu'à l'Assise de Nouvelles	Marne blanche, avec glauconie	7.00	307.00	
	Marne blanche, avec glauconie	10.00	317.00	
	Marne blanche, avec glauconie	3.50	320.50	
	Les échantillons manquent entre les profondeurs de 320.50 et 401 mètres.			
	Terrain absorbant	66.50	387.00	
	Marne argileuse, bleuâtre	14.00	401.00	
	Sable gris	1.00	402.00	
	Sable avec grains de calcaire	3.20	405.20	
Sénonien Assise de Herve.	Sable fin, gris	29.80	435.00	
	Sable blanc	33.00	468.00	
	Sable gris, glauconifère	16.00	484.00	
	Marne grise	16.40	500.40	
	Marne grise, sableuse	8.60	509.00	
	Marne grise	25.00	534.00	
	Id. id.	5.50	539.50	
	Sable noir, très glauconifère avec petits cailloux	12.10	551.60	
		Terrain houiller		
	Schiste	3.30	554.90	
	Couche	**0.58**	**555.48**	0m49 de charbon, Mat. vol. 32 °/o.
	Schiste et schiste charbonneux	6.52	562.00	
	Grès et schiste charbonneux alternant	8.00	570.00	
	Schiste	2.55	572.55	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
—	—	—	—	—
	Couche . . .	**0.60**	**573.15**	0m49 de charbon, mat. volat., 32 o/o, inclinaison 10°.
	Schiste . . .	3.25	576.40	
	Veinette , . .	*0.32*	*576.72*	
	Schiste et grès . .	10.83	587.55	
	Couche . . .	**0.60**	**588.15**	Mat. vol. 38.2 o/o, inclinaison 10°.
	Schiste . . .	1.90	590.05	
	Couche . . .	**1.20**	**591.25**	Mat. volat., 37.4 o/o.
	Schiste . . .	0.60	591.85	
	Veinette . . .	*0.30*	*592.15*	
	Schiste . . .	0.30	592.45	
	Grès tendre. . .	6.55	599.00	
	Grès et schiste . .	1.75	600.75	
	Grès	8.95	609.70	
	Veinette . . .	*0.20*	*609.90*	
	Schiste . . .	0.35	610.25	
	Grès	6.95	617.20	
	Schiste . . .	28.50	645.70	
	Couche . . .	**0.90**	**646.60**	0m73 de charbon en 3 lits; mat. vol. 33.6 o/o; inclin. 17°.
	Schiste . . .	12.00	658.60	
	Veinette . . .	*0.15*	*658.75*	
	Schiste . . .	11.25	670.00	
	Grès	11.00	681.00	
	Couche . . .	**1.08**	**682.08**	0m73 de charbon, inclinaison 15°.
	Schiste . . .	4.04	686.12	

SONDAGE n° 25 à TESSENDERLOO (Genendyck) (Côte + 24)

Société campinoise pour favoriser l'industrie minière.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Diestien et Boldérien (2).	Terre végétale . .	0.80	0.80	
	Sable vert . . .	202.20	203.00	
Rupélien et Tongrien.	Grès vert, dur . .	0.60	203.60	
	Marne sableuse, verte .	132.40	336.00	
Landénien et Heersien.	Marne grise . .	66.00	402.00	
	Marne verte, compacte.	2.00	404.00	
	Marne grise et calcaire dur. . . .	16.00	420.00	
Maestrichtien? (3)	Calcaire tendre, avec marne bleue . .	23.00	443.00	
Maestrichtien et Sénonien. (4)	Calcaire et marne avec silex . . .	39.00	482.00	
	Calcaire compact. .	2.00	484.00	
	Marne grise . .	57.00	541.00	
	Marne grise, avec calcaire . . .	54.00	595.00	
	Marne grise . .	13.00	608.00	
	Marne gris-clair . .	17.00	625.00	
	Marne grise . .	18.00	643.00	
	Marne sableuse, grise .	1.00	644.00	
	Sable vert, avec grains de minerai de fer .	0.50	644.50	

(1) En l'absence complète d'échantillons, il ne nous est guère possible d'apporter une grande précision dans les déterminations géologiques des morts-terrains. *Serv. géol.*

(2) Il est probable qu'une partie de cette épaisseur de sable doit être rangée dans l'étage Rupélien.

(3) Vu le peu d'exactitude que les sondeurs apportent dans leur dénomination, nous ne saurions affirmer si les 23 mètres renseignés comme calcaire tendre avec marne bleue doivent être rangés bans le Heersien ou le Maestrichtien.

(4) Il est possible que les deux derniers termes des morts-terrains appartiennent à l'assise de Herve.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
		Terrain	houiller.	
	Schiste . . .	22.50	667.00	
	Schiste psammitique .	1.50	668.50	
	Schiste . . .	1.50	670.00	
	Grès	2.00	672.00	
	Schiste . . .	13.00	685.00	
	Grès	6.00	691.00	
	Schiste . . .	5.00	696.00	
	Grès	5.00	701.00	
	Schiste psammitique .	39.00	740.00	
	Schiste tendre, noiratre	20.00	760.00	
	Veinette . . .	*0.05*	*760.05*	
	Schiste psammitique .	4.95	765 00	
	Schiste charbonneux .	4.00	769.00	
	Couche . . .	**1.14**	**770.14**	Mat vol 23.14 o/o, inclinaison 3 à 4o
	Schiste gris. . .	13.00	783.00	
	Grès dur . . .	6.00	789.00	
	Schiste psammitique .	7.00	796.00	
	Schiste noirâtre . .	13.00	809.00	
	Grès vert . . .	1.00	810.00	
	Schiste psammitique .	6.00	816.00	
	Grès vert . . .	5.00	821.00	
	Schiste charbonneux .	5.25	826.25	
	Couche . . .	**0.75**	**827 00**	Mat. vol. 24.8 o/o
	Schiste gris. . .	10.65	837.65	
	Grès clair . . .	2.55	840.20	
	Schiste gris, avec rognons . . .	22.00	862.20	
	Schiste gris . .	33.09	895.29	
	Couche . . .	**0.80**	**896.09**	Mat. vol. 22.3 o/o
	Schiste gris, avec intercalation de schiste charbonneux . .	4.85	900 94	
	Couche . . .	**0.90**	**901.84**	Mat. vol. 21.0 o/o
	Schiste psammique .	3.66	905.50	
	Veinette . . .	*0 25*	*905.75*	

Détermination géologique —	NATURE des terrains traversés —	Epaisseur Mètres —	Profondeur Mètres —	*Observations* —
	Grès gris . . .	12.25	918.00	
	Schiste psammitique et schiste noir . .	10.00	928.00	
	Schiste psammitique et grès charbonneux .	18.00	946.00	
	Schiste psammitique noir . . .	5.00	951.00	

SONDAGE n° 26 au BOLDERBERG (Côte + 35)

Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Quarternaire.	Sable vert, aquifère	10.00	10.00	
	Gravier aquifère.	4.00	14.00	
Boldérien	Sable aquifère	4.00	18.00	
	Sable vert	22 00	40.00	
Rupélien.	Argile sableuse, verte	20.00	60.00	
	Sable vert	30.00	90.00	
	Argile verte	30.00	120.00	
Tongrien	Argile sableuse, verte	40.00	160.00	
Landénien	Marne sableuse, verte, un peu dur	50.00	210.00	
Heersien	Marne verte, avec intercalations calcareuses un peu dures	40.00	250.00	
Maestrichtien.	Calcaire dur	10.00	260.00	
	Marne verte	10.00	270.00	
	Calcaire dur (source jaillisante)	10.00	280.00	
Sénonien (ass. de Spiennes.)	Marne verte, dure	20.00	300.00	
	Marne grise, à silex	40.00	340.00	
Sénonien (ass. de Nouvelles.)	Marne verte, à silex	60.00	400.00	
	Marne verte	10.00	410.00	
	Marne bleue	30.00	440.00	
Sénonien (ass. de Herve).	Marne blanche	20.00	460.00	
	Marne verte	30.50	490.50	
	Marne grise	5.50	496.00	

(1) Cette détermination a été faite, en l'absence d'échantillons, en se basant sur les données recueillies au sondage voisin nº 22, dont les échantillons ont été recueillis par les soins du Service géologique.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres.	Profondeur Mètres.	*Observations.*
		Terrain	houiller.	
	Schiste . . .	33.00	529.00	Inclinaison 8°.
	Veinette . . .	*0.10*	*529.10*	Mat. volat. 20 %.
	Schiste . . .	1.00	530.10	
	Psammite et grès . .	1.00	531.10	
	Schiste . . .	0.90	532.00	
	Veinette . . .	*0.15*	*532.15*	Mat. vol. 18.8 %.
	Schiste et psammite .	10.60	542.75	
	Grès	1.00	543.75	
	Psammite . . .	1.75	545.50	
	Schiste . . .	20.50	566.00	
	Grès et psammite, avec 2 lits de schiste . .	17.00	583.00	
	Schiste . . .	2.00	585.00	0m80 de charbon, en 3 lits.
	Couche . . .	**1.25**	**586.25**	mat. volat. 18 %, inclinaison 7°.
	Schiste . . .	4.75	591.00	
	Couche . . .	**0.40**	**591.40**	Mat volat. 18 %.
	Schiste . . .	44.60	636.00	Inclinaison 7 à 8°.
	Couche . . .	**0.72**	**636.72**	Mat. volat. 17.6 %.
	Schiste . . .	4.28	641.00	
	Couche . . .	**0.60**	**641.60**	Mat. volat. 17.2 %.
	Schiste . . .	7.05	684.65	
	Couche . . .	**0.70**	**685.35**	Mat. volat. 16.8 %, inclinaison 7°.

SONDAGE n° 27, à HEUSDEN (Ubbersel) (Côte + 32).

Société des Charbonnages et Hauts-fourneaux de Strépy-Bracquegnies.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
	Terre arable. . .	0.50	0.50	
	Sable jaune. . .	1.50	2.00	
Diestien. .	Sable vert-pâle . .	43.00	45.00	
Boldérien .	Sable gris, avec argile.	55.00	100.00	
Rupélien jusqu'au Heersien. Le crétacé commence probablement à 300 m. (2)	Marne grise, avec calcaire . . .	358.00	458.00	
	La proportion du calcaire et la dureté augmentent vers 300 mètres. Source abondante entre 377 et 379 mètres.			
Sénonien .	Marne verte, sableuse.	1.00	459.00	
	Marne plus grise et plus dure . . .	60.00	519.00	
	Marne verte, sableuse et tendre . . .	7.70	526.70	
		Terrain	houiller.	
	Schiste . . .	9.30	537.00	
	Grès et schiste . .	9.00	546.00	
	Grès	15.00	561.00	
	Schiste . . .	22.00	583.00	
	Couche . . .	**0.75**	**583.75**	Mat. volat. 19.4, inclinaison 10°.
	Schiste . . .	23.25	617.00	
	Grès	19.00	636.00	
	Schiste . . .	14.00	650.00	
	Grès et schiste . .	10.00	660.00	
	Schiste . . .	111.25	771.25	

(1) Les déterminations géologiques ont été faites sans échantillons des terrains traversés.
Serv. Géol.

(2) Le sommet du crétacé a été déterminé approximativement en se basant sur les résultats acquis au sondage voisin n° 22.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Couche . . .	**0.65**	**771.90**	Mat. volat. 17.1 o/o.
	Schiste . . .	5.50	777.40	
	Couche . . .	**0.50**	**777.90**	Mat. volat. 20.3 o/o.
	Schiste . . .	5.30	783.20	
	Couche . . .	**0.50**	**783.70**	Mat. volat. 20.2 o/o.
	Schiste . . .	1.30	785.00	
	Grès. . . .	2.50	787.50	
	Schiste . . .	38.70	826.20	
	Veinette . . .	*0.30*	*826.50*	Mat. volat. 19.4 o/o
	Schiste . . .	55.60	882.10	
	Couche . . .	**0.40**	**882.50**	Mat. volat. 19.7 o/o
	Grès et schiste . .	12.50	895.00	
	Schiste . . .	2.10	897.10	
	Couche . . .	**0.40**	**897.50**	Mat. volat. 19.8 o/o.
	Schiste . . .	20.20	917.70	
	Veinette . . .	*0.30*	*918.00*	
	Schiste . . .	60.50	978.50	
	Grès	4.50	983.00	
	Grès et schiste . .	19.86	1002.86	

SONDAGE n° 28, à BEERINGEN (Côte + 28).

Société campinoise de recherches et d'exploitation de houille.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moderne. *ale.*	Sable glauconifère, chargé de matières tourbeuses . . .	4.00	4.00	
Diestien et Boldérien. *D, Bd.*	Sable très glauconifère, vert foncé, légèrement olivâtre . . .	54.50	58.50	
Boldérien. *Bd.*	Sable gris, avec lits argileux . . .	22.50	81.00	
Rupélien supérieur. *R2.*	Argile sableuse, glauconifère, vert presque noir, avec gravier miliaire de quartz blanc, surmontant de l'argile plastique, gris noir . . .	137.00	218.00	
Landénien supérieur. *L2.*	Sable grossier, blanc grisâtre, lignitifère .	62.00	280.00	
Landénien inférieur. *L1c.*	Sable argileux, très glauconifère . .	10.00	290.00	
Heersien? *Hs?*	Marne gris-clair, sableuse (source jaillissante à 332 mètres) .	42.00	332.00	
Maestrichtien? *Mc?*	Calcaire blanc, cristallin	41.84	373.84	
Maestrichtien et Assise de Spiennes *Mb, Cp4.*	Tufeau et craie grossière avec bancs de silex (?)	26.16	400.00	

(1) Par M. H. Forir

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
Assise de Nouvelles.	*Cp3c.* Craie blanche, grossière, à silex noirs et à silex gris, rudimentaires . .	20.00	420.00	
	Cp3b. Craie glauconifère, bréchiforme, à silex gris, rudimentaires. .	60.00	480.00	
	Craie grossière, glauconifère, à silex gris, rudimentaires. .	5.00	485.00	
	Craie blanche, tendre, à silex gris, rudimentaires . .	25.00	510.00	
	Craie grossière, peu glauconifère, à silex gris, rudimentaires et craie grise, compacte.	1.00	511.00	
Assise de Herve (1).	*Cp2c.* Smectique et argilite très glaucorifères et fossilifères, avec nodules de pyrite .	35.00	546.00	
	Cp2b. Sable très argileux, glauconifère, vert, avec lits d'argile sableuse, verte .	10.50	556.50	
		Terrain houiller		
	Schiste	3.84	560.34	
	Veinette	*0.20*	*560.54*	Mat. volat. 22.8 %.

(1) L'étude des roches crétacées n'étant pas terminée, leur détermination ne peut être regardée comme définitive. H. F.

Détermination géologique.	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
	Schiste avec lits de grès	3.96	564.50	
	Psammite . . .	12.24	576.74	Inclinaison 9°.
	Schiste . . .	4.66	581.40	Id.
	Veinette . . .	*0.12*	*581.52*	Mat. vol. 31.5 %, inclinaison 10°.
	Schiste avec lits de grès	20.94	602.46(1)	
	Schiste . . .	27.74	630.20	
	Grès	1.00	631.20	
	Schiste . . .	11.43	642.63	Inclinaison 10°.
	Schiste avec un peu de grès . . .	13.00	655.63	Inclinaison 13°.
	Schiste . . .	50.17	705.80(2)	
	Veinette . . .	*0.15*	*705.95*	Mat. volat. 25 %
	Schiste . . .	12.11	718.06	
	Couche . . .	**0.95**	**719.01**	Mat. volat. 23.9 %, inclinaison 8°.
	Schiste . . .	30.15	749.16(3)	
	Grès avec lits de schiste.	6.90	756.06	Inclinaison 6°.
	Schiste . . .	1.40	757.46	
	Couche . . .	**0.58**	**758.04**	Mat. volat. 24.6 %.
	Schiste . . .	3.96	762.00	
	Schiste avec lits de grès	12.76	774.76	Inclinaison 4°.
	Grès	5.75	780.51	Inclinaison 8°.
	Schiste . . .	38.55	819.06	Inclinaison 5° à 6°.
	Veinette . . .	*0.08*	*819.11*	Mat. vol. 22.9 %, inclinaison 6°,7°,5°
	Schiste . . .	8.49	827.53	
	Schiste avec lits de grès	8.47	836.00	Inclinaison 13°, 6°.
	Schiste . . .	0.93	836.93	
	Couche . . .	**0.63**	**837.56**	Mat. volat. 20.5 %, inclinaison 7° à 8°.
	Schiste . . .	41.84	879.40	
	Veinette . . .	*0.12*	*879.52*	Mat. vol. 23 %, inclinaison 4° à 6°.
	Schiste . . .	23.90	903.42	Inclinaison 4° à 6°.
	Grès avec lits de schiste	2.08	905.50	
	Schiste . . .	14.00	919.50	
	Grès	1.00	920.50	

(1) De 590 à 596m00, inclinaison de 12°; de 596m00 à 612m63, elle est successivement de 15°, 10° à 11°, 7° et 10°.

(2) A 689m36, inclinaison 10°.

(3) De 719m02 à 742m00, l'inclinaison est successivement de 8°, 5°, 8° à 9°; de 742m00 à 756m05, elle est successivement de 12° et 5°.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
	Schiste avec lits de grès	1.50	922.00	Inclinaison 4° à 5°.
	Schiste . . .	52.53	974.53	
	Couche . . .	**0.65**	**975.18**	Mat. volat. 19.3 %, inclinaison 5° à 6°.
	Schiste . . .	6.50	981.68	
	Grès très dur . .	0.40	982.08	
	Grès	3.92	986.00	
	Schiste . . .	3.53	989.53	
	Veinette . . .	*0.13*	*989.66*	Mat. vol. 23 %.
	Schiste . . .	2.37	992.03	
	Couche . . .	**0.75**	**992.78**	Mat. volat. 17.1 %, inclinaison 5°.
	Schiste avec lits de grès	3.70	996.48	Source d'eau salée.
	Terrain failleux salifère. . . .	12.80	1009.28	
	Schiste . . .	12.86	1022.09	
	Grès très dur . .	0.33	1022.42	

SONDAGE n° 29, à PAEL (Côte + 32)

Société anonyme des Recherches minières dans la Campine limbourgeoise.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Diestien.	Terre arable	0.25	0.25	
	Sable vert	9.75	10.00	
	Sable vert argileux	55.00	65.00	
	Sable jaune à gros grains	35.00	100.00	
Rupélien	Marne grise	40.00	140.00	Argile de Boom plus ou moins sableuse (2).
	Sable argileux, blanc	70.00	210.00	Sable du Rupélien.
Tongrien	Marne grise, dure	140.00	350.00	210 à 330 Sable très fin, gris, micacé, ressemblant à *Tgld*. 330 à 350 Sable gris, argileux, ressemblant à *Tglc*.
	Marne grise, sablonneuse, alternant avec de la roche calcaire	60.00	410.00	350 à 360 Sable gris meuble, ressemblant à *Tglb*. 360 à 370 Sable gris, argileux, ressemblant à *Tglc*. 370 à 400 Sable gris meuble, ressemblant à *Tglb*.
Landenien	Roche calcaire	15.00	425.00	400 à 430 Tuffeau Landenien (facies de Lincent) ou Tuffeau calcaire organique.
	Grès gris-foncé	8.00	433.00	430 à 450 Sable vert-foncé, très glauconifère (base du Landenien).
	Argile grise, dure	17.00	450.00	450 à 470 Argile grise, schistoïde.
Heersien	Marne grise, dure	50.00	500.00	470 à 500 Sable gris, très fin (résidu du Heersien)

(1) Détermination de M. A. Rutot, conservateur au Musée d'Histoire naturelle.

(2) Description donnée par M. Rutot des échantillons qui ont été soumis à son examen, les indications données dans la 2e colonne étant celles des sondeurs.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Maestrichtien	Roche calcaire, blanche.	55.00	555.00	550 à 560 Gravier, base du Maestrichtien.
	Marne blanche . .	4.00	559.00	
Sénonien Assise de Nouvelles	Silex	9.00	568.00	560 à 590 Sable gris, très fin, résidu du lavage de la craie marneuse Sénonienne. Craie de Nouvelles du Hainaut.
	Marne grise, dure .	28.00	596.00	
Sénonien. Assise de Herve,	Roche calcaire très dure	9.00	605.00	
		Terrain houiller.		
	Schiste gris. . .	19.25	624.25	
	Couche . . .	**1.13**	**625.38**	Mat. volat. 24 °/o.
	Schiste gris, alternant avec schiste psammitique . . .	67.82	693.20	
	Couche . . .	**0.80**	**694.00**	Mat. volat. 25.8 °/o.
	Schiste gris. . .	3.30	697.30	
	Couche . . .	**0.60**	**697.90**	Mat. volat. 25.3 °/o.
	Schiste houiller . .	0.45	698.35	
	Veinette . . .	*0.20*	*698.55*	
	Schiste gris. . .	0.95	699.50	
	Grès gris . . .	3.50	703.00	
	Schiste gris. . .	11.00	714.00	
	Schiste . . .	3.00	717.00	
	Schiste combustible avec houille . . .	0.50	717.50	
	Grès gris . . .	1.50	719.00	
	Schiste gris. . .	5.00	724.00	
	Schiste gris-foncé. .	4.50	728.50	
	Grès gris avec intercalations de schiste .	14.00	742.50	
	Schiste gris. . .	11.50	754.00	
	Schiste sableux . .	6.00	760.00	
	Schiste gris. . .	18.50	778.50	
	Grès gris . . .	2.50	781.00	
	Schiste gris. . .	9.00	790.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Grès gris . . .	13.00	803.00	
	Schiste gris. . .	15.00	818.00	
	Grès gris . . .	6.00	824.00	
	Schiste gris . .	64.35	888.35	
	Couche . . .	**0.90**	**889.25**	Mat. volat. 23.2 o/o.
	Schiste gris. . .	11.00	900.25	
	Couche . . .	**1.25**	**901.50**	Mat. volat. 19.2 o/o Inclinaison 3 à 4o.
	Schiste gris. . .	20.80	922.30	

SONDAGE n° 30, à MEEUWEN (Côte + 82)

M. le baron Goffinet.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Moséen	Sable jaune et silex	5.00	5.00	
	Gravier	0.50	5.50	
Poederlien et Diestien.	Sable gris verdâtre	121.50	127.00	
Boldérien	Argile grise, sableuse	62.50	199.50	
Rupélien	Argile grise et calcaire à coquilles	30.00	229.50	
Rupélien jusqu'à Heersien.	Argile grise (marne)	182.50	412.00	
Maestrichtien.	Calcaire à cassures	2.00	414.00	
	Calcaire dur, à cassures	55.00	469.00	
Sénonien (ass. de Spiennes et de Nouvelles	Marne dure, avec silex.	119.50	588.50	
Assise de Herve.	Marne sableuse	57.50	645.00	
Assise d'Aix-la-Chapelle.	Grès blanc, dur à cassures	11.00	656.00	
Trias?	Grès bigarré, sable rouge (trias ?)	9.00	665.00	
	Sable verdâtre	5.00	670.00	
		Terrain houiller		
	Grès	6.50	676.50	
	Schiste	10.00	686.50	
	Couche	**1.40**	**687.90**	Mat. volat. 40.4 %, inclinaison 15°.
	Schiste	22.00	709.90	
	Grès	1.50	711.40	
	Schiste	26.50	737.90	
	Grès	1.00	738.90	

(1) Voir note relative au sondage n° 19.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Schiste . . .	19.50	758.40	
	Couche . . .	**0.55**	**758.95**	Mat. volat. 32 %. Inclinaison 13°.
	Schiste . . .	3.60	762.55	
	Veinette . . .	*0.30*	*762.85*	Mat. volat. 37.6 %.
	Schiste . . .	39.15	802.00	
	Grès	17.50	819.50	
	Schiste . . .	16.50	836.00	
	Grès	4.00	840.00	
	Schiste . . .	13.35	853.35	Inclinaison 12°.
	Couche . . .	**0.40**	**853.75**	Mat. volat. 39.9 %.
	Schiste avec alternance de grès . . .	76.35	930.10	
	Veinette . . .	*0.20*	*930.30*	
	Schiste . . .	65.30	995.60	
	Couche . . .	**0.94**	**996.54**	0m54 de charbon, en 2 laies.

SONDAGE n° 31 (1) à EELEN (Côte + 35).

Société anonyme de Recherches et d'Exploitation.

Détermination géologique (2)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Campinien.	Sable argileux	6.00	6.00	
	Gravier	15.00	21.00	
Diestien et Boldérien	Sable gris	28.50	49.50	
	Sable gris argileux	9.00	58.50	
	Sable gris	7.50	66.00	
	Argile grise	4.60	70.60	
	Sable gris	7.40	78.00	
	Sable mélangé de lignite	18.00	96.00	
	Sable	5.00	101.00	
	Sable mélangé d'argile noire	0.50	101.50	
	Sable avec lignite et argile	1.00	102.50	
	Argile noire	5.00	107.50	
	Argile noire, lignite et sable, ainsi que 0.2 d'argile grise, assez dure	12.00	119.50	
	Argile grise et pyrite de fer	3.50	123.00	
	Sable argileux noir	1.20	124.20	
	Calcaire argileux.	12.20	136.40	
	Sable	3.00	139.40	
	Sable gris	4.60	144.00	
	Argile noire	12.00	156.00	
	Sable, très coulant	6.90	162.90	
	Sable mélangé d'argile noire	1.60	164.50	
	Sable gris	63.95	228.45	

(1) Bien que, pour la numérotation d'un bon nombre des sondages, surtout de ceux qui ont atteint la houille, on se soit inspiré de l'ordre chronologique, il est à remarquer que le sondage d'Eelen est antérieur à celui d'Asch. Il a, en effet, été pratiqué dans le cours des années 1899 et 1900. Celui d'Asch (n° 1), qui a, le premier, recoupé une couche de houille en Campine (cette couche a été atteinte le 2 août 1901), n'a été entrepris que plusieurs mois après l'abandon de celui d'Eelen. *N.d.l.R.*

(2) Voir la note relative au sondage n° 19.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Rupélien et Tongrien	Sable vert, fossilifère .	33.55	262.00	
	Argile verte, sableuse .	84.00	346.00	
	Sable fin, gris . .	12.70	358.70	
	Grès	1.10	359.80	
Landenien .	Argile verte, sableuse .	54.50	414.30	
	Sable vert, fossilifère .	16.70	431.00	
Heersien ? .	Marne grise . .	54.20	485.20	
	Sable vert . . .	2.40	487.60	
Maestrichtien et Sénonien.	Marne grise . .	41.50	529.10	
	Grès	2.40	531.50	
	Sable blanc, avec couches dures . .	22.50	554.00	
	Calcaire blanc . .	0.85	554.85	
	Sable blanc. . .	2.70	557.55	
	Calcaire blanc, tendre .	2.45	560 00	
	Calcaire blanc, dur .	1.70	561.70	
	Calcaire tendre, gris clair . . .	4.70	566.40	
	Calcaire dur, gris clair.	10.10	576.50	
	Sable blanc, dur, avec calcaire . . .	1.50	578.00	
	Sable gris, dur, avec calcaire . . .	8.00	586.00	
	Argile rouge, avec calcaire . . .	11.30	597.30	
	Sable blanc, très dur .	3.70	601.00	
	Marne grise, dure .	18.30	619.30	
	Marne grise, tendre .	4.20	623.50	
	Marne grise, dure .	5.10	628.60	
Trias ?	Marne rouge, dure (eau salée) . . .	8.40	637.00	
	Marne grise (eau salée)	16.00	653.00	
	Marne rouge (id.).	1.10	654.10	
	Marne grise avec couches rouges . .	105.40	759.50	
	Grès bigarré . .	19.90	779.40	
	Grès gris . . .	4 00	783.40	
	Grès bigarré . .	83.20	866.60	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
?	Argile schisteuse, grise, légèrement verdâtre, avec minces échantillons de marne très calcareuse . .	4.40	871.00	
	Argile grise schisteuse à peine calcareuse, ou schiste à pâte très fine	7.00	878.00	
Houiller ? .	Grès gris caverneux et psammite ..houiller(?)	0.55	878.55	

SONDAGE n° 32 à MECHELEN-SUR-MEUSE (Côte + 45)

Société de Recherches L'Oeteren, à Neer-Oeteren.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Campinien	Terre arable	0.15	0.15	
	Gravier gros	14.60	14.75	
Boldérien	Sable vert, argileux	13.65	28.40	
	Argile bleue	0.25	28.65	
	Sable vert	10.35	39.00	
	Argile bleue	0.60	39.60	
	Sable gris, avec petites couches d'argile	51.15	90.75	
	Marne argileuse	0.70	91.45	
Boldérien ou Rupélien.	Sable gris, avec des couches de marne de 0m30 à 0m50	39.55	131.00	
Rupélien (2)	Marne grise	54.00	185.00	
Landénien	Lignite	0.10	185.10	
	Marne grise, avec débris de coquillages	7.10	192.20	
Maestrichtien.	Calcaire gris	49.80	242.00	
	Silex	0.40	242.40	
Sénonien (ass. de Spiennes).	Calcaire, avec couches dures	40.35	282.75	
	Argile	0.35	283.10	
Sénonien (ass. de Nouvelles.	Calcaire	15.70	298.80	
	Marne grise, verte	24.50	323.30	
Sénonien (ass. de Herve.	Marne grise, verte et sable vert	73.40	396.70	
	Sable vert fin	15.70	412.40	
	Argile schisteuse	0.60	413.00	

(1) Voir la même note au sondage no 19.

(2) Nous avons rattaché à l'étage Rupélien la masse entière de marne grise. Il est cependant possible qu'une partie des 54 mètres doive être rapportée au landénien.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
		Terrain houiller		
	Charbon terreux feuilleté avec schiste .	2.80	415.80.	
	Veinette . . .	*0.20*	*416.00*	Mat. volat. 17 %. inclinaison 23°.
	Schiste. . . .	0.20	416.20	
	Veinette . . .	*0.10*	*416.30*	Mat. volat. 17 %.
	Schiste . . .	7.40	423.70	
	Grès	1.20	424.90	
	Schiste . . .	35.30	460.20	
	Veinette . . .	*0.32*	*460.52*	Mat. volat. 16.5 %
	Schiste . . .	3.18	463.70	
	Grès	15.10	478.80	
	Schiste . . .	35.10	513.90	
	Grès très dur bleuâtre .	1.75	515.65	
	Schiste . . .	2.40	518.05	
	Veinette . . .	*0.20*	*518.25*	
	Schiste . . .	1.25	519.50	
	Grès	1.30	520.80	
	Schiste . . .	1.95	522.75	
	Veinette . . .	*0.15*	*522.90*	
	Schiste . . .	13.50	536.40	
	Couche . . .	**0.40**	**536.80**	Mat. volat. 17 %, inclinaison 20°.
	Schiste . . .	56.60	593.40	
	Schiste et grès . .	9.20	602.60	
	Schiste . . .	12.80	615.40	
	Grès très dur . .	1 10	616.50	
	Schiste et grès . .	25.60	642.10	
	Veinette . . .	*0.02*	*642.12*	
	Schiste . . .	0.25	642.37	
	Veinette . . .	*0.03*	*642.40*	
	Schiste . . .	0.40	642.80	
	Couche . . .	**0.50**	**643.30**	Mat. volat. 15.6 %, inclinaison 20°.
	Schiste . . .	13.60	656.90	
	Veinette . . .	*0.04*	*656.94*	
	Schiste . . .	1.61	658.55	
	Grès gris, fissuré et minéralisé (dolomie, quartz, pyrite). .	1.15	659.70	
	Schiste . . .	1.40	661.10	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Veinette . . .	*0.06*	*661.16*	
	Schiste . . .	0.84	662.00	
	Veinette . . .	*0.01*	*662.01*	
	Schiste . . .	3.01	665.05	
	Couche . . .	**0.60**	**665.65**	0m56 de charbon. Mat. volat. 15 %. inclinaison 20°.
	Schiste . . .	0.60	666.25	
	Schiste charbonneux .	0.10	666.35	
	Schiste . . .	51.33	717.68	
	Couche . . .	**0.64**	**718.32**	Mat. volatil. 9.85 % (23 % de cendres),
	Grès	11.28	729.60	
	Schiste . . .	3.60	733.20	
	Schiste avec alternance de grès . . .	45.20	778.40	
	Veinette. . . .	*0.11*	*778.51*	
	Schiste . . .	17.69	796.20	
	Veinette . . .	*0.18*	*796.38*	
	Schiste . . .	3.62	800.00	

SONDAGE n° 33 (Côte + 12.50)

Comtesse de Mérode et comte de Mérode-Westerloo.

—

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Flandrien .	Sable tourbeux . .	0.50	0.50	
	Sable jaune . .	4.50	5.00	
Diestien .	Sable gris-verdâtre, glauconieux . .	5.00	10.00	
	Sable gris-verdâtre, glauconieux . .	30.00	40.00	
Rupélien .	Argile sableuse, avec grains de gravier, nummulites et coquilles . . .	30.00	70.00	
	Argile grise, sableuse .	40.00	110.00	
Wemmelien .	Gravier de quartz blanc, avec nummulites et fragments de coquilles	30.00	140.00	
Laekenien .	Sable argileux, gris, avec gravier et nombreux débris de coquilles . . .	10.00	150.00	
Bruxellien .	Débris de grès argileux, brun, très dur, concrétions pyriteuses et gravier . . .	50.00	200.00	Source jaillissante d'eau douce.

(1) Un sondage pour puits artésien pratiqué près de Westerloo, a donné la coupe suivante :

Quaternaire	0 à 12.55
Diestien	52.30
Rupélien supérieur . . .	113.80
Id. inférieur . . .	120.60
Wemmelien	142.35
Laekenien.	172.40
Bruxellien non percé jusque	187.20

Le procédé de sondage employé donnant des résultats très exacts, nous croyons qu'il est préférable de s'en tenir à cette coupe plutôt que de se fier aux données très incertaines obtenues par les sondeurs allemands. *Serv. géol.*

Détermination geologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Ypresien	Sable fin, gris, pailleté.	10.00	210.00	
	Sable fin, gris, avec concrétions pyriteuses	5.00	215.00	
	Sable fin, gris . .	15.00	230.00	
	Id. . .	20.00	250.00	
	Id. . .	5.00	255.00	
	Id. . .	5.00	260.00	
	Id. . .	40.00	300.00	
Landenien	Sable grossier, graveleux, glauconifère, rempli de petites nummulites . . .	20.00	320.00	
Heersien	Sable fin, gris, argileux	20.00	340.00	
	Mélange de marne blanche . . .	15.00	355.00	
	Mélange d'argile schisteuse, de coquilles et de gravier . .	5.00	310.00	
Maestrichtien.	Mélange de lamelles d'argile et de marne blanche . . .	5.00	365.00	
	Mélange de lamelles d'argile et de marne blanche . . .	5.00	370.00	
	Mélange de lamelles d'argile et de marne blanche, avec silex gris-clair. . .	10.00	380.00	
	Mélange de lamelles d'argile et de marne blanche, avec silex gris-clair. . .	10.00	390.00	
	Marne blanche à silex pâle . . .	10.00	400.00	
	Marne blanche à silex pâle . . .	5.00	405.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
Sénonien, Assise de Spiennes et de Nouvelles.	Marne blanche à silex pâles et bruns . .	1.00	406.00	
	Marne blanche à silex blonds . . .	14.00	420.00	
	Marne blanche à silex blonds et noirs. .	5.00	425.00	
	Marne blanche à silex noirs . . .	5.00	430.00	
	Id. à silex gris .	10.00	440.00	
	Marne blanche à silex noirs et blancs. .	15.00	455.00	
	Marne blanche . .	55.00	510.00	Débris d'écailles de poissons et *Belemnitella mucronata*.
	Marne blanche, très dure	10.00	520.00	
	Id. id. avec petits cailloux .	25.20	545.20	
	Marne verte, très graveleuse . . .	1.00	546.20	
		Terrain houiller (1)		
	Schiste houiller . .	4.43	550.65	
	Couche . . .	**0.45**	**551.10**	Mat. volat. 23.7 % (cendres déduites).
	Mur spammitique .	1.00	552.10	
	Schiste gris. . .	11.10	563.20	
	Schiste de mur . .	0.80	564.00	
	Schiste . . .	8.00	572.00	
	Schiste de mur, gris, argileux . . .	0.50	572.50	
	Grès gris . . .	1.50	574.00	
	Schiste de mur, gréseux	1.50	575.50	
	Grès	1.50	577.00	
	Schiste noir à anthracosia. . . .	0.50	577.50	
	Grès alternant avec spammites, avec nombreux débris végétaux	16.10	593.60	

(1) Le terrain houiller, d'abord en plateure presque parfaite, passe insensiblement en profondeur à une inclinaison de 5°.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations.*
—	—	—	—	—
	Schiste à anthracosia .	15.40	609.00	
	Grès	2.00	611.00	
	Schiste . . .	10.05	621.05	
	Couche . . .	**0.50**	**621.55**	Mat. volat. 22.7 (cendres déduites).
	Mur	0.45	622.00	
	Schiste psammitique .	10.00	632.00	
	Schiste de mur . .	0.30	632.30	
	Schiste noir à anthracosia . . .	46.23	678.53	
	Schiste charbonneux ou charbon . . .	0.57	679.10	
	Grès alternant avec psammites . .	9.90	689.00	
	Schiste . . .	2.00	691.00	
	Grès	6.00	697.00	
	Schiste . . .	18.00	715.00	
	Schiste de mur . .	3.50	718.50	
	Grès et psammites .	1.80	720.30	
	Schiste . . .	7.23	727.53	
	Couche . . .	**0.69**	**728.33**	Dont 0m37 de charb.
	Mur	1.50	729.83	
	Schiste psammitique .	3.77	733.00	
	Grès	0.20	733.20	
	Schiste noir, très fin .	12.80	746.00	
	Grès	0.20	746.20	
	Schiste . . .	14.80	761.00	Inclinaison 5°.
	Grès	0.20	761.20	
	Schiste . . .	38.80	800.00	
	Psammites avec petits bancs de grès . .	2.00	802.00	
	Schiste gris, micacé .	5.90	807.90	

SONDAGE n° 34 à MEERHOUT (Zittaert) (Côte + 24)

Société minière de Recherches et d'Exploitation houillère du Nord de la Belgique, à Liége.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Moderne .	*alc.* Argile sableuse, glauconifère, chargée de matières tourbeuses	1.00	1.00	
Campinien .	*q2n.* Sable grossier, très glauconifère, vert foncé, avec cailloux de quartz blanc . .	3.00	4.00	
Diestien et Boldérien.	*D,Bd.* Sable argileux, très glauconifère, vert jaunâtre foncé, avec grès limoniteux. .	64.80	68.80	
Boldérien .	*Bd.* Sable argileux, très glauconifère, vert foncé, devenant limoniteux par altération .	31.20	100.00	
Rupélien supérieur.	*R2.* Argile sableuse, glauconifère, avec gravier miliaire de quartz blanc	80.05	180.05	
	R2. Même argile, mais moins sableuse, avec même gravier . . .	43.85	223.90	

(1) Par M. H. Forir.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Rupélien et Tongrien.	*R, Tg*. Sable moyen, argileux, vert	6.20	230.10	Il se pourrait qu'une partie de cette argile fût éocène.
	R, Tg. Argile plastique, gris-olivâtre foncé	64.00	294.10	
	R, Tg. Argile plastique, gris plus clair	96.75	390.85	
	R, Tg. Argile plastique, légèrement sableuse, gris-clair	4.00	394.85	
Landénien inférieur.	*L1c*. Argile sableuse, gris-foncé	26.50	421.35	
Heersien ?	*Hs?* Argile sableuse, gris-clair	62.50	483.85	Source jaillissante à 480m00.
Maestrichtien (1).	*M*. Marne gris-clair, avec silex	49.15	533.00	
Assise de Spiennes (1).	*Cp4*. Marne gris-clair, avec silex compacts	11.20	544.20	
Assise de Nouvelles (1).	*Cp3c*. Marne gris-clair, très compacte, avec silex	1.15	545.35	
	Cp3c. Marne gris-clair, à silex	2.65	548.00	
	Sable grossier, blanc, aquifère	2.00	550.00	
	Cp3b. Marne grise	5.50	555.50	
	Cp3b. Marne gris-clair	6.85	562.35	
	Cp3b. Marne gris-verdâtre, à nodules de pierre argileuse	12.55	574.90	

(1) L'étude des roches crétacées n'étant pas terminée, leur détermination ne peut être regardée comme définitive. H. F.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Assise de Nouvelles. (1)	*Cp3b.* Marne gris-verdâtre, à nodules très durs et à silex. . .	28.45	603.35	
	Cp3b. Craie blanche, tendre . .	41.00	644.35	
	Cp3b. Craie blanche, tendre, à pyrite et à silex . .	13.00	657.35	
Assise de Herve (1).	*Cp2c.* Marne grise, compacte . .	40.85	698.20	
	Cp2b. Sable glauconifère, avec nodules de pyrite . .	8.80	707.00	
		Terrain houiller.		
	Schiste . . .	4.05	711.05	
	Veinette . . .	*0.10*	*711.15*	Mat. volat. 26.6 %, inclinaison 34°.
	Schiste . . .	3.11	714.26	
	Grès dur . . .	1.46	715.72	
	Schiste . . .	0.89	716.61	
	Schiste, avec nodules .	4.23	720.84	
	Grès très dur . .	0.50	721.34	
	Schiste très dur . .	1.00	722.34	
	Grès gris dur, avec lits de schiste . .	5.90	728.24	
	Schiste avec lits de grès.	7.60	735.84	
	Schiste . . .	5.20	741.04	
	Grès	4.25	745.29	
	Schiste . . .	26.75	772.04	
	Veinette . . .	*0.20*	*772.24*	Mat. volat. 25.5 %.
	Schiste . . .	13.74	785.98	
	Veinette . . .	*0.30*	*786.28*	Mat. volat. 26 %. inclinaison 12°.
	Schiste . . .	7.83	794.11	
	Grès gris dur . .	4.28	797.39	

(1) L'étude des roches crétacées n'étant pas terminée, leur détermination ne peut être regardée comme définitive. H. F.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Schiste . . .	9.63	808.02	
	Grès gris . . .	11.82	819.84	
	Schiste avec lits de grès.	5.50	825.34	
	Schiste grèseux . .	17.10	842.44	
	Schiste argileux . .	10.46	852.90	
	Grès gris dur . .	4.90	857.80	
	Schiste dur, noduleux .	9.70	867.50	
	Schiste . . .	21.80	889.30	
	Veinette . . .	*0.10*	*889.40*	Inclinaison 60°.

SONDAGE n° 10 à WYSHAGEN (Donderslag) (Côte + 90).

Société anonyme John Cockerill, à Seraing (1).

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
		Terrain houiller.		
	Schiste argileux . .	15.20	672.78	
	Veinette . . .	*0.26*	*673.04*	Mat. vol. 44 % (2).
	Schiste et psammite .	12.13	685.17	
	Veinette . . .	*0 13*	*685.30*	Mat. vol. 36 %
	Schiste . . .	0.80	686.10	
	Couche . . .	**1.93**	**688.03**	en 4 lits, 1m27 de charbon, mat. vol. 38 %
	Schiste . . .	20.03	708.06	
	Couche . . .	**0.65**	**708.71**	Mat. vol. 38.5 %
	Schiste . . .	48.89	757.60	
	Schiste psammitique et psammite . . .	10.40	769 00	
	Schiste . . .	46.83	815.83	
	Couche . . .	**0.82**	**816.65**	dont 0m46 de charb. mat. volatil. 38 %.
	Schiste . . .	1.87	818.52	
	Veinette . . .	*0.27*	*818.79*	Mat. vol. 33.7 %
	Schiste . . .	6.61	825.40	
	Grès	1.00	826.40	
	Schiste . . .	17.00	843.40	
	Grès	1.00	844.40	
	Schiste . . .	3.98	848.38	
	Couche . . .	**1.90**	**850.28**	1m78 de charbon, en 3 laies, mat. volatiles 37 %.
	Schiste . . .	21.70	871.98	
	Couche . . .	**2.13**	**874 11**	dont 1m15 de charbon en 3 laies; mat. vol. 37 %.
	Schiste . . .	2.94	877.05	
	Veinette . . .	*0.32*	*877.37*	Mat. vol. 35.9 %.
	Schiste compact alternant avec schiste psammitique . . .	12.63	890.00	

(1) Pour les morts terrains voir la 1re liv. du t. VIII.

(2) Les matières volatiles sont rapportées au charbon pur.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Schiste et charbon . .	0.35	890.35	
	Schiste . . .	4.62	894.97	
	Veinette . . .	*0.20*	*895.17*	
	Schiste psammitique .	9.58	914.75	
	Grès à gros grain . .	1.25	916.00	
	Schiste . . .	30.62	946.62	
	Veinette . . .	*0.36*	*946.98*	Inclinaison 2°.
	Schiste . . .	0.50	947.48	

(A suivre)

DEMANDES EN CONCESSION

DE

MINES DE HOUILLE

à la date du 15 avril 1903

Nos D'ORDRE	NOMS DES DEMANDEURS	DATES DES DEMAND
	PROVINCE	
I.	Nouvelle société de Recherches et d'Exploitation.	5 octobre 1901.
II.	Idem.	4 novembre 1901
III.	Idem.	22 novembre 190
IV.	Idem.	4 décembre 1901
V.	Sociétés anonymes de Patience-et-Beaujonc, à Glain, et de l'Espérance et Bonne-Fortune, à Montegnée.	30 décembre 190
VI.	Nouvelle société anonyme de Recherches et d'Exploitation.	20 janvier 1902.
VII.	Société anonyme John Cockerill, à Seraing.	22 février 1902.
VIII.	Comte de Meeus et Cie, propriétaire à Bockrijk.	
IX.	Baron de Pitteurs-Hiegaerts et consorts.	27 fevrier 1902.
X.	Société anonyme Limbourgeoise de Recherches et d'Explorations minières.	27 février 1902.
XI.	Nouvelle société anonyme de Recherches et d'Exploitation.	8 mars 1902.
XII.	M. Masy Th., Mlle Wittouck, Emilie, et M. Thorn, Emile.	14 avril 1902.
XIII.	Société anonyme Limbourgeoise de Recherches et d'Explorations minières.	26 avril 1902
XIV.	Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord.	7 mai 1902.
XV.	Société anonyme des Charbonnages de Bascoup.	7 juin 1902.
XVI.	Société Charbonnière Limbourgeoise (société anonyme).	25 juin 1902.

NDUES ANDÉES	COMMUNES	INDICATIONS DES SONDAGES	Observations
BOURG			
1. 40 a.	Asch-en-Campine, Op-Glabbeek, Niel-près-Asch, Op-Oeteren, Dilsen, Lanklaer, Mechelen-sur-Meuse et Genck.	1.	
1. 55 a.	Asch-en-Campine et Op-Glabbeek.	2.	
1. 64 a. 45 c.	Niel près d'Asch, Op-Oeteren, Asch-en-Campine et Op-Glabbeek.	3.	
1.	Genck et Asch-en-Campine.	4.	
h. 70 a.	Gruitrode, Op-Glabbeek, Op-Oeteren et Niel près Asch.	5 et 6.	
h. 78 a.	Houthaelen, Zonhoven et Zolder.	7.	
h. 45 a.	Wijshagen, Op-Glabbeek, Asch-en-Campine et Genck.	8, 9, 10	
h.	Genck, Zonhoven et Houthaelen.	»	Dem. non affichée.
h. 50 a.	Asch-en-Campine, Genck, Sutendael, Op-Grimby et Mechelen-sur-Meuse.	11.	
h. 85 a.	Genck et Sutendael.	12.	
h.	Houthalen, Meuwen, Wijshagen, Op-Glabbeek, Asch et Genck.	13.	
h. 50 a.	Meuwen, Wijshagen, Genck et Houthaelen.	14.	
h. 72 a.	Genck.	15.	
h. 56 a.	Hasselt, Zonhoven et Zolder.	16 et 26.	
h. 90 a.	Heusden, Houthaelen et Zonhoven.	17.	
h. 93 a.	Hasselt, Houthaelen, Genck et Zonhoven.	18.	

Nos D'ORDRE	NOMS DES DEMANDEURS	DATES DES DEMANDES
XVII.	M. le baron Goffinet.	2 juillet 1902.
XVIII.	Société anonyme des Charbonnages du Nord et de la Belgique.	14 juillet 1902
XIX.	MM. le comte A de Theux de Meylandt et consorts.	26 juillet 1902.
XX.	Société anonyme des Charbonnages de Mariemont.	16 août 1902.
XXI.	Société anonyme des exploitants et propriétaires réunis pour exploration minière dans le Nord de la Belgique .	20 août 1902.
XXII.	Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique.	10 octobre 1902.
XXIII.	Demande annulée et remplacée par la demande no XXX.	»
XXIV.	Id. id. id. no XXIX.	»
XXV.	Société anonyme des Charbonnages de la Meuse.	3 décembre 1902
XXVI.	Société campinoise de Recherche et d'Exploitation de houille.	13 décembre 190[illegible]
XXVII.	Société anonyme de Recherches minières dans la Campine limbourgeoise.	13 janvier 1903.
XXVIII.	Demande retirée.	»
XXIX.	»	»
XXX.	Société campinoise pour favoriser l'industrie minière « Kempische Vennootschap tot bevordering van mijnnijverheid », à Tessenderloo.	17 février 1903
XXXI.	Demande non encore affichée.	»
XXXII.	Id. id.	»
XXXIII.	Société anonyme des Propriétaires Unis pour la recherche et l'exploitation houillère en Belgique (à Liége).	28 février 1903.

ENDUES MANDÉES	COMMUNES	INDICATIONS DES SONDAGES	Observations
h. 80 a.	Houthaelen et Helchteren.	19.	
h. 70 a.	Dilsen et Lanklaer.	20 et 21.	
h. 5 a.	Zolder, Heusden, Stockroye et Lummen.	22.	
h.	Coursel, Heusden, Zolder, Houthaelen et Helchteren.	23 et 55.	
h. 50 a.	Lanklaer, Stockheim, Meestwijk, Leuth, Eysden, Vucht et Mechelen.	24 et 42.	
h.	Lanklaer, Eysden, Vucht et Mechelen-sur-Meuse.	21.	
»	»	»	
»	»	»	
h. 47 a.	Lanklaer, Stockheim, Meestwijk, Leuth, Eysden, Vucht et Mechelen.	45, 51 et 53	
h. 70 a.	Beeringen, Pael, Lummen, Heusden et Coursel.	28.	
h. 85 a.	Pael, Tessenderloo, Quaedmechelen, Oostham et Beverloo.	29.	
»	»	»	
»	»	»	Demande inscrite sous le n° II de la province d'Anvers.
h.	Tessenderloo, Quaedmechelen et Oostham (Province de Limbourg); Voorst, Meerhout et Olmen (Province d'Anvers.	25.	
»	»	»	
»	»	»	
h. 94 a.	Meestwijk, Stockheim, Lanklaer, Dilsen et Rothem.	46, 50 et 52.	

Nos D'ORDRE	NOMS DES DEMANDEURS	DATES DES DEMAN[DES]
		PROVIN[CE]
I*a*.	Demande annulée et remplacée par la demande VI*a*	»
II*a*.	Comtesse de Mérode et comte de Mérode-Westerloo.	15 janvier 1903.
III*a*.	Société anversoise de sondages.	5 novembre 190
IV*a*.	Comte de Mérode-Westerloo.	27 décembre 19
V*a*.	Demande non affichée.	»
VI*a*.	»	»

·TENDUES ·EMANDÉES	COMMUNES	INDICATIONS DES SONDAGES	Observations
'ANVERS			
»	»	»	
·5 h. 30 a.	Westerloo, Gheel, Veerle, Hersselt, Vaerendonck, Zoerle-Parwys et Eynthout (Province d'Anvers); Sichem, Testelt et Langdorp (Province de Brabant); Tessenderloo (Province de Limbourg).	33.	
·38 h. 51 a.	Heel, Moll et Meerhout.	35.	
·34 h.	Tongerloo, Westerloo, Oevel, Gheel, Oolen, Zoerle-Parwys.	36.	
»	»	»	
»	»	»	Cette demande est inscrite sous le n° XXX dans la province de Limbourg.

STATISTIQUES

STATISTIQUE

DES

Industries extractives et métallurgiques

ET DES

APPAREILS A VAPEUR

EN BELGIQUE

POUR L'ANNÉE 1901

[3518233(477)]

Monsieur le Ministre,

J'ai l'honneur de vous adresser, en douze tableaux, les renseignements statistiques recueillis pour 1901 par les Ingénieurs du corps des Mines.

Ces tableaux comprennent :

1° les opérations des mines de houille et des mines métalliques du Royaume (n^{os} I, II et IV);

2° les renseignements relatifs à la production et au personnel des minières, des carrières souterraines et à ciel ouvert et des industries connexes à l'exploitation de la houille (n°s III, V et VI);

A Monsieur le Ministre de l'Industrie et du Travail,

à Bruxelles.

3° les renseignements concernant le personnel et la consistance des usines métallurgiques ainsi que la production de la fonte, de l'acier, du fer, du zinc, du plomb et de l'argent (n°s VII, VIII, IX et X);

4° une récapitulation générale du personnel et de la production des industries ci-dessus énumérées (n° XI).

J'y ai joint un relevé des appareils à vapeur existant dans le Royaume au 31 décembre 1901, classés par province et par nature d'industrie (n° XII).

La statistique détaillée des accidents survenus dans les charbonnages de nos trois provinces minières fait en outre l'objet d'un tableau spécial. (Annexe *A*.)

Au début d'une nouvelle période décennale, il a paru opportun de procéder à une revision complète des tableaux de la partie de la statistique industrielle qui incombe à l'Administration des Mines.

Les résultats d'une étude préalable de cette question, confiée par l'un de mes prédécesseurs à une Commission spéciale [1], ont été soumis au Comité permanent des Mines.

C'est sous la forme définitive adoptée par ce Comité, après un examen approfondi, que se présentent les tableaux que j'ai l'honneur de mettre sous vos yeux.

Certains renseignements reconnus superflus, peu exacts ou trop vagues en ont été écartés; des données intéressantes et nouvelles y ont été introduites.

En ce qui concerne notamment la sidérurgie, les renseignements produits ont été mis en harmonie avec l'état actuel de cette industrie que le développement de l'emploi de l'acier a profondément modifiée.

---

(1) Cette commission était composée de MM. les Ingénieurs en chef-Directeurs L. Dejardin, A. Marcette et J. Julin.

Je n'ai pas cru cependant devoir borner là l'œuvre de l'Administration et j'ai jugé utile d'accompagner les tableaux statistiques de commentaires destinés à en faire ressortir les points les plus saillants et à les mettre en parallèle avec les résultats analogues de l'année 1900 et même parfois des exercices antérieurs.

J'ai la confiance que ce travail recevra votre haute approbation et vous prie d'agréer, Monsieur le Ministre, l'hommage de mon respectueux dévouement.

Le Directeur Général des Mines,

J. De Jaer.

STATISTIQUE

DES

INDUSTRIES EXTRACTIVES ET MÉTALLURGIQUES

ET DES

APPAREILS A VAPEUR

CHAPITRE PREMIER

Industries extractives.

§ 1. — Charbonnages et Industries connexes.

Mines et sièges d'exploitation

Il y a eu en 1901, 119 mines de houille en exploitation. Ces mines comptaient 269 sièges en activité, 12 en construction et 48 en réserve. En 1900, ces nombres avaient été respectivement 118, 265, 17 et 47 [1].

Production et valeur.

La production brute s'est élevée à 22,213,410 tonnes et est inférieure par conséquent de 1,249,407 tonnes ou de 5.6 % à celle de 1900, la plus importante atteinte jusqu'ici. Elle ne dépasse que de 140,000 tonnes environ celle de l'année 1899.

Sa valeur globale a été de 338,274,090 francs, ce qui fait ressortir à fr. 15-23 le prix *moyen* de la tonne, en diminution de fr. 2-18 ou de 12.6 % sur le prix correspondant de 1900.

Il y a lieu de remarquer toutefois que cette valeur à la tonne diffère, parfois notablement, du prix moyen général de vente et lui est nécessairement inférieure. Pour l'établir

(1) Les renseignements relatifs à l'année 1900 sont extraits, pour la plupart, de la *Statistique des mines, minières,* etc., par M. Em. Harzé, directeur général honoraire des mines.

il est, en effet, tenu compte, non seulement des ventes proprement dites, mais encore de la consommation des charbonnages eux-mêmes, des charbons consommés par les établissements producteurs, propriétaires en même temps de fours à coke ou d'usines métallurgiques (charbons dont le prix ne peut être qu'estimé), enfin des différences des stocks dont la valeur est également fixée par évaluation.

Il y aurait encore à faire intervenir les déchets du triage et du lavage des charbons dont une grande partie est livrée au commerce sous forme de produits épierrés et lavés.

—

Les différences que nous venons de signaler s'accusent aussi bien dans le Hainaut que dans la province de Liége. A Namur, la production de 1901 a, au contraire, dépassé, mais de 6,485 tonnes seulement, celle de 1900. Il est vrai que ce bassin ne produit que des charbons maigres.

Le tableau ci-après permet d'embrasser ces différences pour chacun de nos bassins houillers.

	Production en tonnes			**Valeur à la tonne**		
	1900	1901	Différence en + ou en —	1900	1901	Différence en + ou en —
				fr.	fr.	fr.
Couchant de Mons	4,527,650	4,313,960	— 213,690	18.15	15.51	— 2.64
Centre	3,628,780	3,535,940	— 92,840	15,38	13.96	— 1.42
Charleroi . . .	8,376,200	7,833,600	— 542,600	18.09	15.53	— 2.56
Le Hainaut. . .	16,532,630	15,683,500	— 849,130	17.51	15.17	— 2.34
Namur	739,295	745,780	+ 6,485	15.52	13.71	— 1.81
Liége	6,190,892	5,784,130	— 406,762	17.36	15.58	— 1.78
Le Royaume . .	23,462,817	22,213,410	— 1,249,407	17.41	15.23	— 2.18

La production totale s'est répartie comme suit d'après qualités : Classification des charbons.

	QUANTITÉS	EN °/o	VALEUR GLOBALE	VALEUR A LA TONNE
	Tonnes		Fr.	Fr.
Charbons Flénu . . .	3,018,790	14	47,779,900	15.83
» gras.	4,029,990	18	59,925,190	14,87
» demi-gras . .	10,441,610	47	163,645,290	15.67
» maigres . .	4,723,020	21	66,923,710	14.17

Cette classification est celle qui est généralement adoptée tant au point de vue commercial que scientifique [1].

—

Les charbons Flénu ne se rencontrent qu'au Couchant de Mons; le Centre ne produit pas de charbons maigres, tandis que les mines de Namur n'en fournissent point d'autres.

—

La consommation propre des charbonnages s'est élevée en 1901 à 2,260,170 tonnes, soit 10.2 °/o de la production totale brute. Consommation propre des charbonnages.

La valeur attribuée à ces charbons a été de 16,418,940 francs, soit en moyenne fr. 7-26 à la tonne, ce qui fait ressortir la production destinée à la vente ou à la consommation des usines à 19,953,240 tonnes et sa valeur à 321,855,150 francs, soit fr. 16-13 à la tonne.

La valeur d'estimation donnée aux charbons consommés à la mine n'a aucune influence sur le résultat final des opérations des charbonnages, car elle figure pour une somme égale dans leurs recettes et dans leurs dépenses. Il serait toutefois désirable, pour fixer le prix de revient,

(1) On admet généralement que les charbons gras ont une teneur en matières volatiles variant de 18 à 25 °/o, et les demi-gras une teneur allant de 14 à 18 °/o.

qu'elle fut portée au prix moyen de vente des qualités correspondantes livrées au commerce.

—

Moteurs à vapeur

Les moteurs à vapeur en usage dans les mines de houille se subdivisaient comme suit dans nos différentes provinces minières, d'après leurs principaux usages, suivant relevé au 31 décembre 1901.

MACHINES à vapeur — USAGES	HAINAUT		NAMUR		LIÉGE		LE ROYAUME	
	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Force en chevaux
Extraction . .	277	63.892	12	1,266	117	15,957	406	81,115
Epuisement . .	149	18,957	11	1,184	116	15,314	276	35,455
Aérage	281	19,794	8	455	108	3,522	397	23,771
Usages divers .	1154	23,355	34	823	412	8,174	1,600	32,352
Ensemble . . .	1861	125,998	65	3,728	753	42,967	2,679	172,693

Ces moteurs étaient alimentés par 2,276 générateurs mesurant 167,963 mètres carrés de surface de chauffe.

88 moteurs, d'une force globale de 4,366 chevaux, étaient utilisés exclusivement à la production de l'énergie électrique. Mais il existe, en outre, nombre de machines électriques actionnées par des moteurs employés en même temps à d'autres usages. Le dénombrement de ces machines n'a pas été fait.

—

Le nombre total d'ouvriers occupés en 1901 dans les mines de houille s'est élevé à 134,092. Il est par conséquent supérieur de 1,343 au nombre correspondant de 1900 et ce, malgré la diminution de production que nous avons signalée ci-dessus. Personnel ouvrier.

Cette augmentation porte d'ailleurs presque entièrement sur le personnel de la surface qui de 34,075 ouvriers a passé à 35,277. Le nombre d'ouvriers de l'intérieur n'a, en effet, augmenté que de 141 unités; quant au nombre des ouvriers à veine, il a diminué de 370. Le rapport de ces derniers au nombre total des ouvriers de l'intérieur qui était précédemment de 24.5 % est descendu à 24 %.

Nous mettons ci-après en regard, subdivisés d'après l'âge et le sexe, les nombres d'ouvriers du fond et de la surface en 1900 et en 1901.

		1900	1901
INTÉRIEUR			
Hommes et garçons de plus de 16 ans		91,597	91,980
Garçons	de 14 à 16 ans	4,788	4,546
	de 12 à 14 ans	2,138	2,169
Femmes de plus de 21 ans		191	120
Total pour l'intérieur		98,674	98,815
SURFACE			
Hommes et garçons de plus de 16 ans		23,517	24,932
Garçons	de 14 à 16 ans	1,452	1,498
	de 12 à 14 ans	1,230	1,252
Femmes et Filles	de plus de 21 ans	1,500	1;368
	de 16 à 21 ans	3,787	3,758
	de 14 à 16 ans	2,589	2,469
Total pour la surface		34,075	35,277
Total général		132,749	134,092

Cette comparaison nous permet de constater que pendant l'année envisagée, le nombre des femmes majeures employées à l'intérieur des mines est tombé de 191 à 120, et qu'à la surface le nombre des femmes et des filles a subi également une diminution. Au lieu de 7,876, il n'est plus que de 7,695.

En ce qui concerne les premières, il est permis de croire qu'elles disparaîtront peu à peu et ne seront pas remplacées; en effet, les femmes de moins de 21 ans ne sont plus admises dans les travaux souterrains et les charbonnages sont vraisemblablement aussi peu disposés à accueillir dans leurs travaux des femmes majeures que celles-ci à y solliciter leur admission.

—

Journées de travail.

Le nombre des journées de travail [1] fournies par les ouvriers des charbonnages s'est élevé en 1901 à 39,445,280, inférieur par conséquent de 415,735 au chiffre de 1900. Cette diminution porte surtout sur le bassin de Charleroi où l'on constate 467,490 journées de moins que l'année précédente, bien que le nombre d'ouvriers occupés n'y ait diminué que de 589. La situation précaire de l'industrie sidérurgique ainsi que de l'industrie verrière de ce bassin n'est pas étrangère à cet état de choses. Quoi qu'il en soit, on ne compte en 1901 pour l'ensemble du pays, par tête d'ouvrier, que 294 jours de travail, au lieu de 300 en 1900.

---

(1) Il y a lieu de faire des réserves quant à l'expression « journée de travail », expression qui est loin d'être dans toutes les mines synonyme de « jour de présence ». Il serait très désirable que cette expression, de même que celle de « nombre d'ouvriers », fut exactement définie et reçut la même acception, non seulement dans les diverses régions d'un même pays, mais dans tous les pays producteurs. Ce n'est qu'à ce prix que des comparaisons utiles pourraient être établies.

Ce vœu, rappelé au Congrès des mines tenu à Paris en 1900, n'a pas été jusqu'ici, que nous sachions, l'objet de la moindre tentative de solution.

Du maintien à peu près constant de l'effectif ouvrier de l'intérieur et de la diminution de la production découle nécessairement, toutes choses égales d'ailleurs, une réduction de l'effet utile. Alors qu'en 1900, le nombre de mètres carrés de couches découverts avait été de 26,233,260, il est tombé en 1901, à 25,210,690, soit 1,059 mètres carrés par ouvrier abatteur, au lieu de 1,085 qu'il était l'année précédente. Effet utile.

Quant au rendement au mètre carré, il a peu varié ; il a été de 8.81 quintaux au lieu de 8.94. La puissance moyenne des couches n'est en effet inférieure que de 0^m01 à celle de 1900 (0^m67 au lieu de 0^m68).

En n'envisageant que la production totale brute, nous pouvons dresser par bassin le tableau suivant :

Production annuelle EN TONNES	HAINAUT						LIÉGE		LE ROYAUME	
	Couchant de Mons		Centre		Charleroi					
	1900	1901	1900	1901	1900	1901	1900	1901	1900	1901
Par ouvrier à veine . .	735	722	959	907	1031	1004	1137	1063	970	933
Par ouvrier de l'intérieur de toutes catégories .	194	185	236	227	261	250	247	224	238	225
Par ouvrier de l'intérieur et de la surface réunis .	149	141	177	169	185	176	188	169	177	166

La diminution a été très variable, surtout pour les ouvriers à veine ; beaucoup plus forte toutefois à Liége que dans le Hainaut.

La somme globale des salaires *bruts* payés aux 134,092 ouvriers de l'industrie charbonnière s'est élevée en 1901, à 169,916,430 francs. Elle est inférieure de 17,663,490 francs au chiffre correspondant de 1900, malgré l'augmentation de 1,343 ouvriers que nous avons signalée. Salaires.

Si nous déduisons de ce chiffre total les retenues prélevées, soit pour amendes, soit pour les institutions de prévoyance ou divers autres objets, tels que fournitures d'outils, etc., retenues qui se sont élevées à 2,714,360 francs, les salaires *nets* ressortissent à 167,202,070 francs et le gain annuel moyen à 1,247 francs, inférieur par conséquent de 148 francs, ou plus de 10 %, au chiffre correspondant de 1900.

Il est intéressant de pousser plus loin cette comparaison, et de l'étendre aux principaux bassins du pays. C'est ce qu'indique le tableau ci-après :

BASSINS HOUILLERS	GAIN ANNUEL NET		DIFFÉRENCE EN —	
	1900	1901	en fr.	en %
Couchant de Mons	1,232	1,111	— 121	9.8
Centre	1,454	1,300	— 154	10.6
Charleroi.	1,483	1,308	— 175	11.8
Namur	1,423	1,360	— 63	4.6
Liége	1,378	1,244	— 134	9.7

Abstraction faite du bassin de Namur qui ne compte que 3,751 ouvriers et est dans une situation spéciale, c'est à Charleroi que la diminution a été la plus forte, à Liége qu'elle a été la moindre.

Quant au salaire journalier moyen *net,* il est descendu à fr. 4-24 de fr. 4-65 qu'il était en 1900. Voici, pour ces deux années, la comparaison des salaires des diverses catégories :

	1900	1901	Différence en %
Ouvriers à veine . . .	6-27	5-44	— 13 %
Ouvriers de l'intérieur .	5-21	4-69	— 10 %
Ouvriers de la surface .	3-04	2-97	— 2 %

—

Les salaires constituent la majeure partie des dépenses de l'exploitation. En 1901, ils y sont entrés pour 59.3 °/₀. Les autres dépenses (fournitures d'objets de consommation, appointements, frais généraux et divers, etc.) se sont élevées à 116,544,930 francs, ce qui a porté à 286,463,360 francs le montant total des dépenses, et amené à fr. 12-90 le prix de revient de la tonne de charbon extraite. Ce chiffre était en 1900 de fr. 13-15. La diminution n'atteint donc pas 2 °/₀. Les dépenses extraordinaires comprises dans le total ci-dessus, se sont subdivisées comme suit : Prix de revient

Frais de premier établissement. . .	fr.	22,742,480 »
Travaux préparatoires		13,617,390 »
Ensemble. . .	fr.	36,359,870 »

En 1900, ces dépenses avaient été de 37,602,160 francs.

Elles avaient grevé le prix de revient de fr. 1-60 à la tonne. Le chiffre de 1901 est de fr. 1-64, différence peu sensible.

Décomposé en ses deux éléments principaux, le prix de revient à la tonne s'établit comme suit pour les années 1900 et 1901 :

	1900	1901	Différence
Salaires	7-99	7-65	— 0-34
Autres dépenses . . .	5-16	5-25	+ 0-09
Ensemble. . .	13-15	12-90	— 0-25

Alors que ce prix s'abaissait dans le Hainaut de fr. 0-56 et à Namur de fr. 0-32, il augmentait à Liége de fr. 0-57, et ce, malgré la diminution des salaires.

Cette différence de situation est due à deux causes : la première est l'augmentation des dépenses en travaux préparatoires; la seconde, la réduction plus grande que partout ailleurs de l'effet utile.

La part des dépenses extraordinaires dans le prix de revient s'est élevée, en effet dans le bassin de Liége, de

fr. 1-24 à fr. 1-45, soit une augmentation de 21 centimes. D'autre part, le nombre de mètres carrés découverts par ouvrier abatteur n'a été que de 1,137 au lieu de 1,170 qu'il était en 1900; la puissance des couches, qui était de 0.73, est descendue à 0.70. D'où, en dernière analyse, une augmentation de 0.36 dans les dépenses ordinaires d'exploitation, dont une partie doit également être attribuée à l'augmentation des frais généraux et divers, conséquence d'une production diminuée de 7 %.

—

Résultats de l'exploitation

La valeur de la production ayant été fixée à 338,274,090 francs et les dépenses totales s'étant élevées à 286,463,360 francs, la différence s'établit à la somme de 51,810,730 francs, soit fr. 2-33 à la tonne extraite.

Le chiffre correspondant de 1900 était fr. 4-26 soit en moins, en 1901, fr. 1-93 ou plus de 45 %.

Parmi les 119 mines en activité, 93 seulement ont clôturé leurs opérations en boni. Ces 93 mines ont produit 20,497,120 tonnes et réalisé un bénéfice net, passible de la redevance proportionnelle due à l'État, s'élevant à 55,027,150 francs, soit donc fr. 2-68 à la tonne.

Parmi les 26 mines en déficit, quelques-unes, qui en sont encore à la période de préparation, n'ont rien ou presque rien produit; d'autres, et c'est le plus grand nombre, ont été amenées à effectuer dans le cours de l'année des travaux importants de premier établissement que l'administration amortit directement par prix de revient pour la fixation du produit net, base de la redevance proportionnelle. La production totale de ces 26 mines n'a été, en effet, que de 1,716,190 tonnes et alors que leur déficit global n'est que de 3,216,420 francs, le chiffre de leurs dépenses extraordinaires atteint 6,100,310 francs.

Si l'on recherche la décomposition de la valeur produite en ses principaux facteurs pendant les trois dernières années, on en déduit le tableau ci-après :

	1899	1900	1901
Valeur à la tonne	12.43	17.41	15.23
	—	—	—
Salaires	53.3 %	41.0 %	50.2 %
Frais divers	32.9	29.6	34.5
Boni	13.8	24.4	15.3
	100.0	100.0	100.0

Dans les frais divers entre encore, pour une part importante, la main-d'œuvre payée aux ouvriers de métiers divers qui ne figurent point sur les listes de quinzaine des charbonnages mais travaillent pour compte d'entrepreneurs.

—

En résumé, diminution de la production en quantité — 5 % — et en valeur — 12 % — ; légère augmentation du personnel ouvrier; diminution du nombre de journées de travail, particulièrement à Charleroi; réduction de l'effet utile; réduction des salaires — 10 % sur l'ensemble — et néanmoins diminution très faible du prix de revient — moins de 2 % — ; relèvement même de ce prix dans le bassin de Liége; enfin, diminution du boni général ramené à 55 % du chiffre de l'année 1900, tels sont les traits principaux de l'histoire de nos charbonnages en 1901, comparée à la situation exceptionnelle, il est vrai, de l'année précédente. Résumé.

Envisagé en lui-même, le résultat de l'exercice doit être regardé néanmoins comme très satisfaisant tant pour les ouvriers que pour les exploitants.

—

Fabrication du coke.

La fabrication du coke en 1901 a fourni 1,847,780 tonnes de ce combustible et nécessité l'emploi de 2,486,330 tonnes de charbon, soit un rendement de 74.32 %.

Le nombre de fours tant actifs qu'inactifs a été de 4,967 ; celui des ouvriers de 2,821.

La valeur à la tonne a été estimée à fr. 22-24.

En 1900, la quantité produite avait été de 2,434,678 tonnes, supérieure par conséquent de plus de 30 % à celle de l'exercice que nous envisageons ; la valeur à la tonne avait été de fr. 26-90.

C'est dans le Centre et à Charleroi que s'observent les plus fortes diminutions de production, ce qu'explique à suffisance la mise hors feu de nombreux hauts fourneaux dans le Hainaut.

Comme nous le verrons plus loin, la consommation de coke de nos hauts fourneaux est tombée de 1,260,371 tonnes en 1900 à 896,869 tonnes en 1901.

Indépendamment de la production citée ci-dessus, il a été fabriqué en 1901 une certaine quantité de coke dans la province d'Anvers. Dans cette province, comme également dans la Flandre occidentale, ont été érigées deux importantes usines, jusqu'ici incomplètement en activité. Elles ont été construites principalement en vue de la transformation en coke de charbons étrangers arrivant par voie de mer. Ce coke est destiné en partie à alimenter les hauts fourneaux de sociétés qui ne possèdent pas de charbonnages dans notre pays.

—

Fabrication des agglomérés de houille.

La fabrication des agglomérés de houille a poursuivi sa marche ascendante.

Leur production s'est élevée à 1,587,800 tonnes d'une valeur globale de 30,681,750 francs, soit fr. 19-32 à la tonne.

Elle a absorbé 1,449,080 tonnes de charbon, soit 910 kilogrammes de houille par tonne de briquettes et occupé 1,486 ouvriers.

Le Hainaut a fourni à lui seul plus des 3/4 de la production totale.

—

Ces deux industries connexes à l'exploitation des charbonnages réclament, réunies, 3,935,410 tonnes de charbon, soit environ le cinquième de la production de nos mines.

—

Les besoins de notre pays n'absorbent guère que les 4/5 de la production nette de nos charbonnages. Mouvement commercial des charbons.

D'autre part, des circonstances particulières et notamment des conditions économiques favorables amènent chez nous des charbons étrangers. Il est par conséquent intéressant de rapprocher du chiffre de notre production les renseignements relatifs au mouvement commercial des charbons en 1901.

Au tableau général du commerce de la dite année, les importations et les exportations sont indiquées comme suit :

		Importations.	Exportations.
		—	—
Houille	tnes	2,930,874	4,820,300
Coke	»	154,247	829,421
Briquettes	»	17,160	714,455

Si l'on transforme le coke et les agglomérés en houille crue, à raison de 1,345 kilogrammes de houille par tonne de coke et de 910 kilogrammes par tonne de briquettes, les importations totales se chiffrent par 3,153,953 tonnes et les exportations par 6,586,025 tonnes, soit un excédent des secondes sur les premières de 3,432,072 tonnes.

Si l'on tient compte de la différence des stocks au 31 décembre 1900 et au 31 décembre 1901 [1], et de la consommation propre des charbonnages, on constate

(1) Stocks au 31 décembre 1900 . . . . 485,166 tonnes.
Id. id. 1901 . . . . 420,120 id.
Différence en — 65,046 tonnes.

qu'il est resté disponible pour la vente une quantité de houille brute de 20,018,286 tonnes.

Consommation intérieure.

Défalquant de ce chiffre l'excédent ci-dessus renseigné, on voit que la consommation intérieure n'a absorbé que 16,586,214 tonnes.

Dans ces chiffres, il n'a pas été tenu compte des déchets du triage et du lavage, qui auraient dû être soustraits de la production brute.

—

Bassin houiller du Nord.

Il n'est pas possible de clore ce chapitre sans dire un mot du fait important qui a marqué l'histoire de notre industrie houillère pendant l'année 1901.

C'est le 8 août que pour la première fois, et après plusieurs tentatives infructueuses, l'existence d'un gîte houiller a été officiellement constatée dans la province de Limbourg, sur le territoire de la commune d'Asch.

Cet heureux résultat, dû aux persévérants efforts de M. André Dumont, professeur d'exploitation des mines à l'Université de Louvain, a été le point de départ de multiples recherches qui, avec des fortunes diverses, ont depuis lors fait reconnaître l'existence d'un important bassin houiller s'étendant en Belgique de la rive gauche de la Meuse jusqu'à 15 kilomètres environ à l'ouest du méridien d'Anvers.

Les recherches se poursuivent encore activement tant à l'est qu'à l'ouest du pays.

Dès à présent, 29 demandes en concession, basées sur les résultats de ces recherches, sont soumises aux formalités de l'instruction prévue par la loi, tant dans la province d'Anvers que dans le Limbourg.

§ 2. — Mines métalliques concédées.

La décroissance de l'exploitation de nos gîtes métallifères s'est encore accentuée en 1901.

La production des mines métalliques concédées, qui n'oc-

cupent plus que 411 ouvriers, dont 249 à l'intérieur des travaux, se chiffre à la valeur globale de 428,150 francs.

Elle se subdivise comme suit :

Pyrite	560	tonnes.
Minerais de plomb	220	»
Calamine	2,200	»
Blende	4,445	»
Minerais manganèsifères	8,510	»

Les frais d'exploitation se sont élevés à 666,090 francs dont 382,720 francs de salaires bruts.

Les dépenses extraordinaires ont atteint le chiffre de 64,420 francs.

Des cinq mines en activité une seule a réalisé un bénéfice de 2,150 francs.

Quant au résultat global des opérations, il s'est traduit par un déficit de 237,940 francs.

Le gain annuel moyen net des ouvriers de ces mines a été de 905 francs et le salaire journalier moyen net de fr. 2-99 correspondant à 303 jours de travail.

Il n'y a dans les travaux intérieurs de ces mines, ni femmes ni garçons en dessous de 16 ans.

§ 3. — Exploitations libres de minerais de fer.

La Belgique ne compte plus de mines de fer concédées en activité. Les seules exploitations de minerais de fer encore actives rentrent dans la catégorie des minières. En conséquence, elles ne sont pas soumises à redevances au profit de l'Etat et le résultat de leurs opérations est soustrait au contrôle de notre administration.

Nous nous bornerons par conséquent à indiquer leur production d'après les renseignements fournis aux ingénieurs des mines, soit par les exploitants eux-mêmes, soit par les bourgmestres des communes, tout comme pour les carrières.

Il y a eu en activité 73 exploitations à ciel ouvert dans les provinces d'Anvers et de Limbourg. Ces exploitations ont occupé 397 ouvriers. On comptait, en outre, 6 exploitations souterraines dans les provinces de Liége, de Luxembourg et de Namur; elles employaient 388 ouvriers, dont 258 dans les travaux du fond.

Leur production totale a été estimée à 1,112,900 francs et s'est décomposée comme suit :

Oligiste	44,080 tonnes.
Limonites divers	174,700 »

§ 4. — Carrières souterraines et a ciel ouvert.

Les ingénieurs des mines sont chargés de la surveillance des carrières souterraines dans toute l'étendue du Royaume; ils sont, en outre, commis à la haute surveillance des carrières à ciel ouvert dans les provinces minières et dans la partie méridionale du Brabant.

Ce n'est que dans les limites de cette surveillance qu'ont été recueillis les renseignements sur l'exploitation et la production des carrières à ciel ouvert.

Il nous a été renseigné pour 1901, 527 sièges d'exploitation souterrains et 1,219 sièges à ciel ouvert.

Les premiers ont occupé 4,025 ouvriers dont 2,387 à l'intérieur des travaux; les seconds 33,235, soit ensemble 37,260 ouvriers.

La production totale a été estimée à 53,884,580 francs.

Nous devons toutefois faire des réserves au sujet des renseignements fournis à cet égard par les exploitants aux administrations communales, et qui ne peuvent être contrôlés.

Tels qu'ils sont, ils donnent cependant de précieuses indications sur l'importance très grande de cette branche de nos industries extractives.

Dans le tableau suivant nous pouvons résumer comme suit, les éléments principaux de l'activité de ces dernières :

	VALEUR DE LA PRODUCTION	NOMBRE D'OUVRIERS
	Fr.	
Mines de houille	338,274,090	134,092
Mines métalliques	428,150	411
Minières.	1,112,900	785
Carrières.	53,884,580	37,260
Ensemble	393,699,720	172,548

§ 5. — Caisses communes de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs.

C'est ici le lieu de dire quelques mots des caisses communes de prévoyance établies dans les provinces minières en faveur des ouvriers de nos mines et de nos carrières et de signaler l'importance de leurs opérations.

En 1901, le nombre d'établissements affiliés aux six caisses communes reconnues et subsidiées par l'État, a été de 127 ; celui des ouvriers qu'ils occupaient de 134,039.

Leurs recettes ont atteint le chiffre de fr. 3,854,897-63 dont fr. 310,343-24 seulement provenant de retenues sur salaires (mode d'alimentation encore en vigueur dans le bassin du Centre et la province de Luxembourg) et fr. 3,133,139-86 des cotisations des exploitants.

Les dépenses se sont élevées à fr. 2,962,982-04 dont fr. 2,910,290-96 distribués en pensions viagères ou temporaires et en secours tant aux victimes d'accidents et à leurs proches qu'aux ouvriers invalides ou vieux et à leurs veuves.

L'avoir en réserve au 1er janvier 1902, atteignait fr. 11,278,975-34. Il est vrai que les charges annuelles étaient à même date de fr. 2,912,743-05.

Si, aux secours distribués par les caisses communes dont nous venons de parler, on ajoute ceux qu'allouent les caisses particulières des charbonnages et qui se sont élevés en 1901 à fr. 2,339,111-44, on atteint le chiffre de fr. 5,249,402-40.

C'est donc près de 24 centimes par tonne extraite ou encore fr. 39-15 par tête d'ouvrier des établissements affiliés, soit 3.14 °/₀ du gain annuel moyen, qui sont appliqués au soulagement des infortunes de nos ouvriers mineurs.

—

CHAPITRE II.

—

Industries métallurgiques.

—

§ I. — Sidérurgie.

La situation de notre industrie sidérurgique avait été fort brillante pendant l'année 1900. La production s'était maintenue à un chiffre élevé et les prix de la plupart des produits avaient atteint des taux inusités. Cependant, dès les derniers mois de cette année, la demande se ralentit brusquement. Ce ralentissement marqua le début d'une véritable crise qui persista pendant toute l'année 1901. Le pays de Charleroi fut particulièrement éprouvé.

Il suffit, pour se convaincre de ce qui précède, de mettre en regard les productions et les valeurs à la tonne des principales catégories de produits, pendant les années 1899, 1900 et 1901.

C'est ce qu'indique le tableau ci-après :

NATURE DES PRODUITS	PRODUCTION			VALEUR A LA TONNE		
	1899	1900	1901	1899	1900	1901
	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Fr.	Fr.	Fr.
Fonte de moulage	84,165	88,335	86,170	66.69	83.77	54.00
Id. d'affinage	317,029	305,344	178,250	64.21	79.25	52.26
Id. pour acier.	623.382	623,828	499,760	77.70	95.91	66.60
Ensemble . . .	1,024,576	1,018,561	764,180	72.61	89.88	62.65
Acier en lingots (y compris les pièces moulées de 1re fusion).	731,249	655,199	529,840	104.64	130.59	101.94
Produits finis en fer. . .	475,198	358,163	380,560	160.85	195.44	144.98
Id. en acier . . .	633,950	568,539	489,640	151.67	184.55	146.78

De 1900 à 1901, la production totale de la fonte a donc diminué de 25 %; sa valeur a subi une réduction variant, suivant qualités, de 30 à 35 %.

La production des lingots d'acier a été réduite de près de 20 %; leur prix s'est abaissé d'environ 22 %.

Le prix des produits finis en fer a subi une réduction de plus de 25 %; leur production s'est un peu relevée, mais est restée toutefois notablement inférieure à celle de 1899.

Quant aux aciers finis, leur prix a subi une baisse générale de 20 %. Leur production, de 16 % inférieure à celle de 1900, n'a plus guère été que les 3/4 de celle de 1899.

—

A. — **Hauts fourneaux.**

Il n'y a eu en 1901 que 30 hauts fourneaux à feu. Leur nombre moyen de jours de marche n'a été que de 275. En 1900, il y avait eu en activité, 38 hauts fourneaux avec 321 jours de marche en moyenne.

C'est dans le Hainaut que se sont produites toutes les mises hors; le nombre moyen des jours de marche des appareils renseignés comme actifs n'y a été, malgré cette circonstance, que de 227.

Le nombre d'ouvriers occupés dans cette branche d'industrie est tombé à 2,727, de 3,637 qu'il était en 1900.

Quant à la consommation de coke, elle est descendue de 1,260,371 à 896,869 tonnes.

La production de la fonte de moulage, laquelle vient presque entièrement de la province de Luxembourg, a peu varié; celle de la fonte d'affinage a diminué de plus de 40 °/₀ et celle des fontes pour acier de 20 °/₀ environ.

La dépression des prix a été de 36 °/₀ pour la fonte de moulage, de 34 °/₀ pour la fonte d'affinage et de 29 et 31 °/₀ pour les fontes à acier.

La situation a été rendue plus difficile encore par le prix élevé auquel ont été tenus les cokes. Il en a été consommé 1,174 kilos par tonne de fonte; les cokes étrangers ne sont entrés que pour un peu plus de 6 °/₀ dans la consommation totale.

B. — **Aciéries.**

Le nombre des aciéries actives est resté à peu près le même en 1901 qu'en 1900, soit 17 au lieu de 18; parmi ces usines, il en est la moitié où l'on se borne à produire, soit au four, soit au petit convertisseur, des pièces moulées de première fusion.

Ces derniers établissements devraient plus exactement, au point de vue de la statistique, être dénommés « fonderies

d'acier » par analogie avec les fonderies de fer dont nous n'avons pas à nous occuper.

La production des fonderies d'acier a été de 14,060 tonnes de produits de toutes formes, dont la valeur à la tonne a été de fr. 382-50.

En 1900, leur production avait été de 17,082 tonnes et leur valeur à la tonne de fr. 441-45.

La production des lingots fondus est tombée de 638,117 à 515,780 tonnes, soit une diminution de 19.2 %; leur valeur à la tonne a passé de fr. 122-33 à fr. 94-29, soit en moins fr. 28-04 ou 22.9 %.

Pour alimenter la production d'acier fondu brut, il a été consommé 468,700 tonnes de fontes belges et 58,540 tonnes de fontes étrangères, dont 28,350 tonnes de fontes spéciales que ne produit pas le pays. Près de 94 % de notre production de fonte pour acier ont été absorbés par cette fabrication.

Il a été consommé dans le pays, tant pour leur transformation en lingots battus, blooms et billettes que pour la fabrication des aciers finis, 497,060 tonnes de lingots fondus belges, soit plus de 96 % de la production totale, auxquelles il y a lieu d'ajouter 6,680 tonnes de lingots fondus étrangers.

La transformation en blooms, etc., des lingots fondus s'est faite en partie dans les aciéries proprement dites; 148,450 tonnes de produits fondus y ont été transformés en 137,310 tonnes d'aciers demi-finis, dont la valeur à la tonne a été de fr. 103-45.

L'augmentation de valeur produite de ce chef atteint 208,350 francs dont il y a lieu de déduire le combustible et la main-d'œuvre réclamés par le réchauffage, le martelage et le laminage.

Les aciéries proprement dites du Hainaut et de la province de Liége ont fourni 272,490 tonnes de produits finis

divers d'une valeur globale de 37,576,850 francs. Les rails y entrent pour 48.5 % en quantité et 45 % en valeur. Mais la fabrication de produits finis d'acier dans les usines créées jadis en vue de la fabrication du fer, a pris actuellement une telle extension qu'il convient, avant de s'occuper de la production totale des aciers finis, de parler d'abord de ces usines.

C. — Fabriques de fer et usines à ouvrer le fer et l'acier.

L'activité des usines comprises sous cette rubrique ne s'est guère ralentie en 1901. Leur production totale est restée à peu près la même qu'en 1900 ; elle s'est toutefois quelque peu modifiée sous le rapport de la nature des produits finis, ainsi que le renseignent les chiffres ci-après :

	1900	1901	Différence en + ou en — en 1901
Produits finis en fer . tonnes.	358,163	380,560	+ 22,397
Id. en acier id.	248,224	217,150	— 31,074
Ensemble . . tonnes.	606,387	597,710	— 8,677

Soit au total une différence en moins de moins de 1.5 %. Il est vrai d'ajouter que la production d'ébauchés a diminué de 43,321 tonnes et celles de corroyés de 5,037 tonnes par rapport à 1900.

Les prix des divers produits ont sérieusement fléchi, ainsi que l'indique le tableau suivant :

NATURE DES PRODUITS	PRIX A LA TONNE		Différence en — en 1901
	1900 fr.	1901 fr.	fr.
Ebauchés	126.70	99.51	27.19
Corroyés. . . . , ...	159,70	130.44	29.26
Fers marchands.	188.44	138.62	49.82
Fers spéciaux	205.58	157.55	48.03
Fer fondus et serpentés . . .	180.11	132.67	48.44
Grosses tôles et larges plats . .	206.50	153.16	53.34
Tôles fines	229.86	189.27	40.59

—

La transformation des produits bruts et demi-finis d'acier en produits finis de ce métal, a comporté en 1901, plus de 36 °/₀ en quantité et de 30 °/₀ en valeur de la production totale marchande des usines outillées jadis pour la fabrication du fer proprement dite.

Par le fait de cette modification importante dans le régime de nos fabriques de fer, il a paru utile et opportun de réserver dans les tableaux de la statistique officielle, une rubrique spéciale à cette production à la suite de celle des produits finis en fer, tout en maintenant, autant que possible, un même classement des produits.

Mais indépendamment des renseignements que ces tableaux donnent, il est intéressant de grouper la production des aciers finis, qu'ils viennent des fabriques de fer ou des aciéries proprement dites. C'est ce qui a été fait ci-après :

NATURE DES PRODUITS	Aciers finis produits en 1901		
	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Aciers marchands	85,530	12,586,330	147.15
Profilés spéciaux	102.290	13.701,800	133.95
Rails et traverses	132,260	17,000,050	128.53
Bandages et essieux	12,380	2,713,850	219.14
Poutrelles	48,650	6,870,100	141.21
Verges et aciers serpentés . . .	20,490	2,879,650	140.54
Grosses tôles	54,110	8,776,100	160.34
Tôles fines	30,620	6,474.280	211.43
Aciers battus	3,310	868,250	262.31
Ensemble. . .	489.640	71,870,410	146.78

Par rapport à l'année 1900, il y a eu diminution de production de 78,900 tonnes, soit près de 14 % et baisse générale des prix de fr. 37-70 à la tonne, soit 20 % (1).

La production des rails, des bandages et des tôles a peu varié. Les prix de ces divers produits, comparés à ceux de 1900, ont subi des réductions importantes que nous notons ci-après :

NATURE DES PRODUITS	PRIX A LA TONNE		Différence en — en 1901 fr.
	1900 fr.	1901 fr.	
Rails	151.14	128.53	22.61
Bandages.	260.73	219.14	40.59
Grosses tôles	220.29	160.34	59.95
Tôles fines	250.26	211.43	38.83

(1) Parmi les 25,985 tonnes d'aciers battus renseignés comme produits en 1900, figurent 17,631 tonnes de produits demi-finis d'acier travaillés dans les fabriques de fer, à fr. 131-55 la tonne. Il y aurait lieu de les déduire pour une exacte comparaison.

Les ouvriers occupés tant dans les aciéries que dans les fabriques de fer et les usines à ouvrer le fer et l'acier ont été, en 1901, au nombre de 20,182. En 1900,il y en avait 21,658; il y a donc eu une diminution de 1,476 unités, c'est-à-dire de 7.3 °/₀.

La consommation totale de charbon de ces usines a atteint en 1901, 1,050,690 tonnes; elle avait été l'année précédente de 1,171,318 tonnes; elle a par conséquent subi une réduction de 120,628 tonnes, soit 10 °/₀ environ.

Si à cette consommation nous ajoutons celle des hauts fourneaux (après avoir transformé en charbon le coke consommé à raison de 1,345 kilos de charbon par tonne de coke), nous remarquons que la fabrication de la fonte, du fer et de l'acier, comporte dans notre pays, une consommation totale de combustible de 2,280,300 tonnes, légèrement supérieure à 10 °/₀ de la production totale brute, et presque égale à 14 °/₀ de la consommation intérieure.

Quant à la valeur globale des produits finis de fer et d'acier, elle a atteint en 1901, le chiffre de 132,424,440 francs.

—

§ II. — Zinc, Plomb et Argent.

La Belgique reste, en Europe, un des plus grands producteurs de zinc. Elle a fourni en 1901, 127,170 tonnes de zinc brut, soit 7,853 tonnes ou près de 7 °/₀ de plus qu'en 1900.

La valeur du zinc brut n'a été en moyenne, pendant la même année, que de fr. 419-72 à la tonne, marquant ainsi un écart de fr. 80-05 avec le prix correspondant de 1900 ; d'où, une diminution de valeur globale s'élevant à 6,523,000 francs.

Les minerais belges n'interviennent plus dans la production du zinc brut que pour une très faible part (2 % environ en poids en 1901, alors que cette proportion atteignait encore 3.2 % en 1900). Le déclin de nos mines métalliques si célèbres jadis, s'accentue de plus en plus.

La quantité de charbon consommé a été de 673,060 tonnes, soit 5.3 tonnes par tonne de zinc brut; le nombre d'ouvriers occupés s'est élevé à 5,771. Les chiffres correspondants de 1900 avaient été de 672,798 tonnes de charbon et de 5,677 ouvriers.

Trente pour cent environ du zinc brut produit ont été transformés en produits laminés dans neuf usines annexées ou non aux établissements producteurs. Il a été ainsi livré au commerce 37,380 tonnes de zinc en feuilles d'une valeur totale de 18,901,400 francs, soit fr. 505-61 à la tonne. En 1900, la quantité correspondante avait été de 38,825 tonnes et sa valeur unitaire de fr. 585-16. L'écart est sensiblement le même que celui qui a été signalé pour le zinc brut.

Cette fabrication a occupé 569 ouvriers et consommé 15,360 tonnes de charbon. Le déchet au laminage a été de 2 %.

Parmi les quatre usines du pays où l'on produit le plomb, il n'en est que trois où l'on extrait ce métal de ses minerais; dans la quatrième on se borne à traiter des plombs d'œuvre venant de l'étranger pour extraire l'argent qu'ils contiennent. La quantité de plombs d'œuvre ainsi travaillée en 1901, a été de 40,515 tonnes; il en a été retiré 125,150 kilogrammes d'argent valant 15,350,900 francs, soit fr. 122-66 le kilogramme. Cette valeur élevée est due à la quantité importante d'or que cet argent contient.

Abstraction faite du dit établissement, il a été produit en Belgique 21,350 tonnes (1) de plomb valant 6,664,200 francs,

(1) Il y aurait à déduire 2,630 tonnes de plombs d'œuvre importés, traités également pour argent dans une des trois usines où s'opère la réduction des minerais.

soit fr. 312-14 la tonne et 44,300 kilogrammes d'argent d'une valeur globale de 4,384,400 francs, soit fr. 98-97 le kilogramme.

En 1900, il n'avait été produit que 16,365 tonnes de plomb, mais sa valeur à la tonne avait été en moyenne de fr. 426-40. La production totale d'argent avait été de 146,548 kilogrammes dont 112,485 provenant du traitement des plombs d'œuvre importés. La valeur de cet argent avait été de fr. 128-86 le kilogramme et la valeur moyenne globale du métal de fr. 123-10.

La quantité de minerais belges traités pour plomb en 1901 n'a été que de 26 tonnes; quant à la consommation de combustible elle a atteint 57,182 tonnes.

CHAPITRE III.

Accidents dans les mines, minières, carrières et usines.

Au cours de l'année 1901, les fonctionnaires de l'Administration des Mines ont été appelés à constater dans les mines, les minières, les carrières souterraines et les usines métallurgiques régies par la loi du 21 avril 1810, 342 accidents ayant causé la mort de 175 personnes et des blessures graves à 224 autres.

Dix-neuf accidents, suivis de mort d'homme, survenus dans les travaux d'exploitation des carrières à ciel ouvert dont la haute surveillance est confiée aux Ingénieurs des Mines, ont, en outre, donné lieu à l'enquête prévue à l'article 19 de l'arrêté royal du 16 janvier 1899.

D'après la nature des établissements où ils se sont produits et leurs conséquences, ces accidents se sont répartis ainsi qu'il suit :

NATURE DES ÉTABLISSEMENTS		NOMBRES D'ACCIDENTS	NOMBRES DE VICTIMES	
			Tués	Blessés
Charbonnages	intérieur	258	142	157
	surface	36	13	25
	dépendances classées	3	2	1
Total		297	157	183
Mines métalliques et minières		5	2	4
Carrières souterraines		13	6	10
Usines métallurgiques		27	10	27
Ensemble		342	175	224

Le nombre d'ouvriers occupés dans les charbonnages pendant l'année 1901 ayant été de 134,092, la proportion des tués s'est donc élevée à 11.71 pour 10,000 ouvriers occupés.

Ce chiffre n'avait été que 10.55 en 1900, mais il s'est produit pendant l'année que nous envisageons deux accidents graves qui ont relevé le chiffre proportionnel des décès.

Le premier de ces accidents, survenu au charbonnage du Couchant du Flénu pendant la translation du personnel, a causé la mort de 9 ouvriers et des blessures à 2 autres; le second a eu pour théâtre le charbonnage du Buisson; 19 ouvriers y ont péri, victimes d'une explosion de grisou.

Par rapport au personnel occupé à l'intérieur des travaux, les accidents qui s'y sont produits se sont chiffrés en 1900 à 12.16 ouvriers tués par 10,000 et en 1901 à 15.88. Les événements que nous venons de signaler ont été la cause de cette différence. Déduction faite de ces deux accidents, le nombre d'ouvriers tués au fond serait descendu à 114 et la proportion à 11.53.

En 1900, il ne s'était guère produit que des accidents individuels.

Le nombre de tués est le seul chiffre qui puisse servir à établir des comparaisons, soit d'année à année, soit de pays à pays; c'est le seul, en effet, qui échappe à toute discussion.

En ce qui regarde le nombre des blessés, bien que l'article 78 de l'arrêté royal du 28 avril 1884 ait défini qu'il faut entendre par blessure grave « toute lésion de nature à entraîner la mort ou à nuire dans la suite au travail normal », on n'a pu encore fixer exactement la commune mesure de la diminution de capacité de travail qui doit donner lieu à enquête. La nécessité ou l'opportunité de cette dernière est au surplus basée généralement sur un pronostic médical souvent difficile à porter dès le début et qui dépend, pour une large part, de l'appréciation personnelle du praticien appelé à le formuler. C'est ainsi que s'expliquent les différences parfois très sensibles qui se remarquent dans nos différentes provinces quant à la constatation des accidents qui ne donnent lieu qu'à des blessures.

Les éboulements et les chutes de pierres continuent à être la cause la plus fréquente d'accidents dans les mines de houille. En 1901, les 104 accidents de l'espèce ont causé la mort de 51 ouvriers et des blessures à 56 autres. C'est une moyenne de 5.16 ouvriers tués par 1,000 ouvriers de l'intérieur. Ce chiffre avait été de 5.78 en 1900 et de 5.19 en 1899. Il était beaucoup plus élevé précédemment.

Après les éboulements, la circulation et le transport souterrains et notamment le roulage sur les plans inclinés donnent lieu aux accidents les plus nombreux, mais non les plus meurtriers; 67 accidents dûs à ces causes, ont entraîné la mort de 24 personnes et occasionné des blessures à 43 autres.

Viennent ensuite 31 accidents survenus dans les puits. Il en est résulté la mort de 31 personnes; en outre, 14 ont été blessées. Ce nombre exceptionnel de victimes est dû à l'accident survenu au Couchant du Flénu.

Les accidents provoqués par la manipulation et l'usage des explosifs ont été peu nombreux : 6 seulement, dont un seul a occasionné mort d'homme.

Les accidents dûs au dégagement normal du grisou ont été au nombre de quatre dont l'explosion survenue au charbonnage du Buisson. Les trois autres ont causé la mort d'un seul ouvrier et des blessures à 5 personnes.

Quant aux dégagements subits de grisou, bien que l'on aît eu a en constater neuf, aucun d'eux n'a donné lieu à accident de personne.

Le tableau ci-joint, annexe *A*, donne le détail des accidents de toute nature survenus dans les mines de houille du Royaume, subdivisés d'après leurs principales causes.

CHAPITRE IV.

—

Appareils à vapeur.

—

Répartition de la surveillance

L'Administration centrale des Mines, dépendant du Ministère de l'Industrie et du Travail, est chargée de l'exécution des arrêtés et règlements concernant la police des appareils à vapeur.

D'une manière générale, la surveillance des appareils de l'espèce existant dans les établissements privés, est répartie entre les Ingénieurs des Mines pour les provinces minières, et les fonctionnaires de l'Administration des Ponts et Chaussées, rattachée au Département des Finances et des Travaux publics. Ces derniers exercent cette mission en ce qui concerne les appareils à vapeur des voies navigables du Royaume et ceux des provinces septentrionales et du Brabant.

Quant aux chaudières et machines à vapeur appartenant à l'Administration des Chemins de fer et au service de la Marine de l'État, elles sont surveillées exclusivement par les fonctionnaires de ces services.

C'est avec le concours des diverses administrations que nous venons de citer qu'a été dressé le tableau (n° XII) des appareils à vapeur existant dans le Royaume au 31 décembre 1901.

Récapitulation générale

Ce tableau renseigne 24,106 moteurs d'une puissance globale de 1,554,157 chevaux alimentés par 22,831 chaudières d'une surface de chauffe de 1,228,163 mètres carrés. Ces dernières comprennent, en outre, les simples générateurs en usage dans certaines industries (blanchisseries, teintu-

reries, sucreries, brasseries, distilleries) et des appareils de fabrication.

Déduction faite des appareils destinés aux services de la navigation et des transports par terre tant publics que privés, le nombre des machines motrices se réduit à 18,504, d'une puissance totale de 685,529 chevaux et celui des chaudières à 17,376 générateurs mesurant 858,619 mètres carrés de surface de chauffe.

Ces machines et chaudières peuvent se répartir dans les cinq grands groupes suivants :

Subdivision par nature d'industrie

NATURE DES INDUSTRIES	Moteurs		Générateurs	
	Nombre	Force chevaux	Nombre	Surface de chauffe m²
I. Industries extractives et fabrications connexes.	4,215	214,433	3,534	230,951
II. Industrie métallurgique, travail des métaux et ateliers de construction	3,423	128,427	2,705	148,056
III. Industries textiles (laine, coton, fil, jute, etc.) .	1,130	91,977	1,491	108,095
IV. Industries agricoles et alimentaires (meunerie, brasserie, distillerie, sucrerie)	5,624	101,851	5,023	180,601 (1)
V. Industries diverses (verrerie, céramique, produits chimiques, bois, papeterie, production d'énergie électrique, etc.	4,112	148,841	4,623	190,913

Accidents

Pendant l'année 1901, l'emploi des appareils à vapeur n'a donné lieu, pour tout le Royaume, qu'à deux accidents graves. Ces accidents ont entraîné la mort de trois personnes et occasionné des blessures à trois autres. Parmi celles-ci une seule a été grièvement atteinte.

(1) Y compris les simples générateurs notamment des sucreries et des distilleries.

L'un de ces accidents a été attribué à un défaut d'alimentation qui a eu pour conséquence une surchauffe de la tôle à feu. Le second a eu pour cause le mauvais état d'entretien et de conservation de l'appareil, qui était au surplus, de construction fort ancienne et défectueuse. Le premier s'est produit dans le Brabant, le second dans la Flandre Orientale.

Bruxelles, avril 1903.

L'Ingénieur en chef des Mines,
Directeur à l'Administration centrale,
LOUIS DEJARDIN.

Approuvé.

Le Directeur Général des Mines,

J. DE JAER.



TABLEAU N° I

—

INDUSTRIES EXTRACTIVES

—

MINES DE HOUILLE

				Couchant de Mons	Centre
Nombre de mines actives				20	10
Nombre de sièges d'exploitation	en activité			59	37
	en réserve			5	»
	en construction			4	2
Nombre total d'ouvriers	de l'intérieur			23,293	15.5
	de la surface			7,358	5.3
	Ensemble			30,651	20.9
Nombre d'ouvriers à veine				5,979	3.8
Production totale brute — Quantités	Charbons Flénu		tonnes	3,018,790	»
	» gras		»	900,340	490.1
	» demi-gras		»	276,880	3,045.7
	» maigres		»	117,950	»
	Ensemble		»	4,313,960	3,535.9
Production totale brute — Valeur globale	Charbons Flénu		fr.	47,779,900	»
	» gras		»	13,225,300	6,604.
	» demi-gras		»	4,179,400	42.742,
	» maigres		»	1,740,900	»
	Ensemble		»	66,925,500	49.347.
Production totale brute — Valeur à la tonne	Charbons Flénu		fr.	15.83	»
	» gras		»	14.69	13.4
	» demi-gras		»	15.09	14.0
	» maigres		»	14.76	»
	Ensemble		»	15.51	13.9
Stocks à la fin de l'année			tonnes	36,295	18.53
Dépenses totales	Salaires bruts		fr.	34,495,600	28.328.
	Autres frais		»	22,573,700	16.957.
	Ensemble		»	57,069,300	45.285.
Prix de revient à la tonne			fr.	13.23	12.8
Dépenses extraordinaires (1)	Travaux préparatoires		fr.	2.883.400	1,747.
	» de premier établissement		»	4,880,700	3,767.
Balance	Bénéfice		»	11.311.500	4.123.
	Perte		»	1,455,300	62.

(1) Comprises dans les dépenses totales.

Charleroi	ENSEMBLE	NAMUR	LIÉGE	LE ROYAUME
36	66	11	42	119
87	183	10	71	269
11	16	15	22	48
2	8	1	3	12
31,376	70,265	2,682	25,868	98.815
13,166	25,872	1,069	8,336	35,277
44,542	96,137	3,751	34,204	134,092
7,801	17,678	690	5,441	23,809
»	3,018,790	»	»	3,018,790
624,400	2,014,920	»	2,015,070	4,029,990
4,199,100	7,521,740	»	2,919,870	10.441.610
3,010,100	3,128,050	745,780	849,190	4.723,020
7,833,600	15,683,500	745,780	5,784,130	22,213,410
»	47,779,900	»	»	47.779.900
9,445,300	29,275,200	»	30,649,990	59,925,190
0,263,600	117,185,500	»	46,459,790	163,645,290
41,952,000	43,692,900	10,227,100	13,003,710	66,923,710
21,660,900	237,933,500	10,227,100	90,113,490	338.274,090
»	15.83	»	»	15.83
15.13	14.53	»	15.21	14.87
16.73	15.58	»	15.91	15.67
13.94	13.97	13.71	15.31	14.17
15 53	15.17	13.71	15.58	15.23
285,280	340,105	8,075	72,640	420,640
59,096,140	121,919,740	5,131,350	42,865,340	169.916.430
42,177,960	81,708,960	4,067,800	30,770,170	116.546.930
1,274,100	203,628,700	9,199,150	73,635,510	286,463,360
12.93	12.98	12.33	12.73	12.90
5.264,500	9,895,000	197,350	3,525,040	13.617.390
8,068.900	16,716,800	1,187,400	4,838,280	22,742,480
21.139,400	36,574,700	1.202.100	17.250,350	55.027.150
752,600	2,269,900	174,150	772,370	3.216.420

TABLEAU N° II

—

INDUSTRIES EXTRACTIVES

—

MINES DE HOUILLE

Production et Salaires.

Répartition du personnel.

		Couchant de Mons	Centre

PRODUCTI

		Couchant de Mons	Centre
Nombre de jours d'extraction	moyen par siège	282	292
	total par mine	297	293
Production totale brute . . . tonnes		4,313,960	3,535,940
Nombre total de mètres carrés exploités		5,693,390	4,252,080
Production par mètre carré exploité . . quintaux		7.6	8,3
Puissance moyenne géométrique des couches exploitées . . . mètres		0.57	0.63
Production annuelle brute	par ouvrier à veine . . . tonnes	722	907
	» » de l'intérieur . »	185	227
	» » de l'intérieur et de la surface réunis . »	141	169
Nombre total de journées		9,119,700	6,176,040
Salaires bruts . . . fr.		34,495,600	28,328,000
Salaires nets . . . »		34,042,080	27,218,540
Salaire journalier moyen	ouvriers de l'intérieur . brut . fr.	4.12	5.03
	ouvriers de l'intérieur . net . »	4.06	4 83
	ouvriers de la surface . brut . »	2.75	3.30
	ouvriers de la surface . net . »	2.72	3.18
	ouvriers de l'intérieur et de la surface réunis brut . »	3.78	4.59
	ouvriers de l'intérieur et de la surface réunis net . »	3.73	4.42
	ouvriers à veine . brut . »	4.60	6.08
	ouvriers à veine . net . »	4.54	5.87

RÉPARTI

		Couchant de Mons	Centre
Ouvriers de l'intérieur	garçons et hommes de 12 à 14 ans	708	518
	garçons et hommes de 14 à 16 ans	1,115	798
	garçons et hommes au dessus de 16 ans	21,422	14,280
	femmes au dessus de 21 ans . . .	48	»
Ouvriers de la surface	garçons et hommes de 12 à 14 ans	292	201
	garçons et hommes de 14 à 16 ans	402	165
	garçons et hommes au dessus de 16 ans	5,097	3,989
	filles et femmes de 12 à 16 ans	595	394
	filles et femmes de 16 à 21 ans	787	512
	filles et femmes au dessus de 21 ans	185	87
Ensemble . . .		30,651	20,944

…arleroi	ENSEMBLE	NAMUR	LIÉGE	LE ROYAUME
…ALAIRES				
292	289	288	285	**288**
293	294	287	286	**290**
…33,600	15,683,500	745,780	5,784,130	**22.213.410**
…07,330	18,352,700	669,150	6,188,840	**25.210.690**
9.3	8 5	11.5	9.3	**8,8**
0 73	0.65	0 83	0.70	**0.67**
…,004	887	1,081	1,063	**933**
250	223	278	224	**225**
176	163	199	169	**166**
…020,040	28,315,780	1,115,600	10,013,900	**39,445,280**
…096,140	121,919,740	5,131,350	42,865,340	**169,916,430**
…278,570	119,539,190	5,101,500	42,561,380	**167.202.070**
…5.20	4.80	5.21	4.70	**4.78**
…5.11	4.69	5.18	4.66	**4.69**
…3.01	3.00	3.10	3.00	**3 00**
…3.01	2.96	3.09	2.99	**2.97**
…4.54	4.31	4.60	4.28	**4.30**
…4.48	4.22	4.57	4.25	**4.24**
…5.98	5.53	5.86	5.51	**5.53**
…5.87	5.42	5.82	5.49	**5.44**
…ERSONNEL				
539	1,765	41	363	**2.169**
1,369	3,282	122	1.142	**4.546**
…9,417	65,119	2,519	21,312	**91.980**
51	99	»	21	**120**
468	961	77	214	**1.252**
562	1,129	76	293	**1.498**
…9,055	18,141	782	6,009	**24.932**
1,056	2,045	39	385	**2.469**
…1,616	2,915	77	766	**3.758**
409	681	18	669	**1.368**
…1,542	96,137	3.751	34.204	**134.092**

TABLEAU N° III

—

INDUSTRIES EXTRACTIVES

—

MINES DE HOUILLE

Industries connexes

(COKE ET AGGLOMÉRÉS)

	HAINAUT	NAMUR	LIÉGE	LE ROYAUME
		COKE		
Nombre d'ouvriers	2,058	»	763	**2.821**
Consommation de charbon tonnes	1.694,750	»	791.580	**2.486.330**
Production. . . . . . . fr.	1.268.900	»	578.880	**1.847.780**
Valeur globale. . . . . »	27.956.600	»	13.132.700	**41.089.300**
Valeur à la tonne . . . . . »	22.03	»	22.69	**22.24**
		AGGLOMÉRÉS		
Nombre d'ouvriers	1,237	83	166	**1,486**
Consommation de charbon tonnes	1,130,460	94,790	223,830	**1,449,080**
Production. . . . . . . fr.	1,236,450	105,870	245,480	**1,587,800**
Valeur globale. . . . . »	23,876,000	1,989,250	4,816,500	**30,681,750**
Valeur à la tonne . . . . . »	19.31	18.79	19.62	**19.32**

TABLEAU N° IV

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES MÉTALLIQUES

Nombre de mines actives		5
Nombre de siéges d'exploitation en activité		5
Nombre d'ouvriers	de l'intérieur	249
	de la surface	162
	Total	411
Dépenses totales	Salaires bruts	fr. 382,720,00
	Autres frais	» 283,370,00
	Ensemble	» 666,090,00
Dépenses extraordinaires (1)		» 64,420,00

PRODUCTION	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Pyrites	560	1,960	3.50
Minerais de manganèse	8,510	110,800	13.02
» de plomb	220	42,065	191.20
Minerais de zinc — calamines	2,200	80,650	36.65
Minerais de zinc — blendes	4,445	192,675	43.35
Ensemble		428,150	

Balance	bénéfices	fr. 2,150
	pertes	» 240,090

(1) Comprises dans les dépenses totales.

TABLEAU N° V

INDUSTRIES EXTRACTIVES

Exploitations libres de minerais de fer

Nombre de sièges d'exploitation en activité		souterrains	6
		à ciel ouvert	73
Nombre total d'ouvriers	exploitation souterraines	intérieur	258
		surface	130
		Total	388
	exploitations à ciel ouvert		397

		Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Production	oligiste	44,080	483,400	10.97
	limonite	174,700	629,500	3.60
Valeur totale			1,112,900	

TABLEAU N° VI

INDUSTRIES EXTRACTIVES

CARRIÈRES

			BRABANT
Nombre de siège d'exploitation en activité	souterrains		33
	à ciel ouvert		118
Nombre d'ouvriers des carrières	souterraines	intérieur	72
		surface	69
		Total	141
	à ciel ouvert		4,173
		Total général	4,314

PRODUCTION		Quantités	Valeu[r] fr.
Marbre	M³	»	»
Pierre de taille bleue	»	»	»
Pierre blanche et tuffeau taillés	»	1,820	129,
Pierres diverses taillées	»	»	
Dalles et carreaux en calcaire	M²	»	
Dalles et tablettes en schiste ardoisier et autres	»	»	
Ardoises	mille pièces	»	
Pavés en porphyre	»	30,080	3,750,
» grès	»	2,980	246,
» calcaire	»	180	7,
Moellons, pierrailles et ballast	M³	398,360	985.
Castine et calcaire pour verreries	»	»	
Dolomie	»	»	
Chaux	»	»	
Craie blanche	»	1,000	10
Phosphate de chaux	tonnes	»	
Craie phosphatée	M³	»	
Silex pour faïenceries	»	»	
Silex pour empierrements	»	»	
Sable pour verreries	»	40,600	135
» pour constructions, etc.	»	237,200	234
Pierres à aiguiser	pièces	»	
Terre plastique	tonnes	7,600	21
Eurite et kaolin	»	»	
Sulfate de baryte	»	»	
Ocre	»	»	
Total			5,52

HAINAUT	LIÉGE	LIMBOURG	LUXEMBOURG	NAMUR	LE ROYAUME
107	181	5	39	162	**527**
398	361	»	69	274	**1,220**
395	573	37	604	706	**2,387**
211	377	6	548	427	**1,638**
606	950	43	1,152	1,133	**4,025**
15,706	7,349	»	490	5,527	**33,245**
16,312	8,299	43	1,642	6,660	**37,270**

HAINAUT Quantités	HAINAUT Valeur fr.	LIÉGE Quantités	LIÉGE Valeur fr.	LIMBOURG Quantités	LIMBOURG Valeur fr.	LUXEMBOURG Quantités	LUXEMBOURG Valeur fr.	NAMUR Quantités	NAMUR Valeur fr.	LE ROYAUME Quantités	LE ROYAUME Valeur fr.
3,790	818,900	»	»	»	»	350	43,300	11,250	1,707,350	**15,390**	**2,569,550**
108,980	8,173,100	36,460	3,986,770	»	»	780	68,750	21,090	1,942,900	**167,310**	**14,171,520**
»	»	»	»	25,570	51,700	1,180	124,600	»	»	**28,570**	**306,100**
1,320	20,400	860	97,900	»	»	250	22,400	70	4,600	**2,500**	**145,300**
85,410	510,100	910	3,570	»	»	500	1,100	19,650	87,700	**106,470**	**602,470**
»	»	12,850	65,130	»	»	1,950	5,800	»	»	**14,800**	**70,930**
»	»	»	»	»	»	35,640	1,319,800	3,390	99,700	**39,030**	**1,419,500**
28,850	3,116,900	»	»	»	»	»	»	»	»	**58,930**	**6,867,350**
9,050	641,300	23,910	2,205,610	»	»	1,290	98,100	10,650	1,001,950	**47,880**	**4,193,760**
1,540	122,700	1,920	144,290	»	»	190	14,900	280	19,300	**4,110**	**308,790**
1,022,950	2,708,200	582,320	1,067,000	»	»	26,400	51,000	224,600	555,600	**2,254,630**	**5,367,050**
91,200	179,650	91,270	110,300	»	»	1,350	1,900	9,550	24,550	**193,370**	**316,400**
»	»	6,500	13,840	»	»	»	»	25,000	45,200	**31,500**	**59,040**
759,550	4,663,150	262,200	2,038,360	»	»	16,000	120,350	459,500	3,435,550	**1,497,250**	**10,257,410**
271,880	340,150	176,120	182,900	»	»	»	»	»	»	**449,000**	**533,050**
88,000	670,300	134,520	1,136,690	»	»	»	»	»	»	**222,520**	**1,806,990**
191,100	1,360,200	»	»	»	»	»	»	»	»	**191,100**	**1,360,200**
17,000	70,400	»	»	»	»	»	»	700	3,200	**17,700**	**73,600**
1,000	30,000	6 860	12,780	»	»	»	»	»	»	**7,860**	**42,780**
67,050	206,750	2,650	11,000	»	»	»	»	41,000	182,350	**151,300**	**535,100**
111,460	206,000	78,260	155,540	»	»	28,100	28,100	19,700	40,900	**474,720**	**665,240**
»	»	12,150	8,350	»	»	148,000	92,400	»	»	**160,150**	**100,750**
143,550	568,100	6,150	38,500	»	»	»	»	141,040	1,243,900	**298,340**	**1,871,800**
»	»	»	»	»	»	»	»	2,640	28,400	**2,640**	**28,400**
22,800	159,600	»	»	»	»	»	»	»	»	**22,800**	**159,600**
»	»	1,800	36,000	»	»	»	»	300	6,000	**2,100**	**42,000**
	24,565,900		11,314,530		51,700		1,992,500		10,429,150		**53,874,680**

TABLEAU N° VII

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

HAUTS-FOURNEAUX

				HAINAUT
Nombre d'usines				10 (1)
Hauts-fourneaux	actifs	nombre		10
		nombre moyen des jours de marche		227
	inactifs. Nombre			9
Nombre d'ouvriers				804
Consommation totale de charbon			tonnes.	11,370
Consommation de coke	belge		»	230,150
	étranger		»	»
Consommations	de minerais	belges	»	11,830
		étrangers	»	454,530
	de mitrailles, scories et résidus du grillage de pyrites		»	60,740

		Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Val… à la … f…
Production	Fonte de moulage	4,080	284,900	[illegible]
	Id. d'affinage	102,690	5,586,000	[illegible]
	Id. pour acier Bessemer	»	»	
	Id. id. Thomas	78,110	5,617,400	[illegible]
	Fontes spéciales	»	»	
	Production totale	184,880	11,488,300	[illegible]

(1) Dont 2 inactives

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
5	3	18
14	6	30
307	278	275
1	»	10
1,408	515	2 727
10,170	1,780	23.320
447,520	163,000	840,670
45,400	10,800	56,200
32,870	75,850	120,550
804,170	418,000	1,676,700
200,400	»	261,140

...tités ...nes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
»	»	»	82,090	4,368,500	53,22	86,170	4.653.400	54.00
.670	1,529,420	57.34	48,890	2,200,000	45.00	178,250	9,315.420	52.26
.820	11,377,350	68.20	»	»	»	166.820	11,377,350	68.20
,830	16,290,530	63.93	»	»	»	332,940	21,907.930	65.80
»	»	»	»	»	»	»	»	»
,320	29,197,300	65.13	130,980	6,568,500	50.15	764.180	47,254,100	62.65

TABLEAU N° VIII

—

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

—

ACIÉRIES

		HAINAUT

ACIE[illegible]

			Unité	HAINAUT
Consommation	fonte Bessemer	belge	tonnes	19,790
		étrangère	»	6,020
	fonte Thomas	belge	»	83,880
		étrangère	»	10,790
	fontes spéciales	belge	»	»
		étrangère	»	650
	Riblons et mitrailles d'acier		»	19,920

		Quantités	Valeur globale	Val[illegible] à la t[illegible]
		Tonnes	Fr.	F[illegible]
Production	pièces moulées en première fusion	8,100	3,142,500	3[illegible]
	lingots fondus	108,070	10,744,600	[illegible]

ACIE[illegible]

			Unité	HAINAUT
Consommation : Lingots fondus	belges		tonnes	22,710
	étrangers		»	»

	Unité	Quantité	Valeur globale	Val[illegible] à la t[illegible]
		Tonnes	Fr.	F[illegible]
Production : lingots battus, blooms et billettes	»	20,390	2,345,600	11[illegible]

ACIE[illegible]

			Unité	HAINAUT
Consommation	lingots fondus	belges	tonnes	62,070
		étrangers	»	»
	lingots battus, blooms et billettes	belges	»	21,400
		étrangers	»	4,790

		Quantités	Valeur globale	Va[illegible] à la [illegible]
		Tonnes	Fr.	[illegible]
Production	aciers marchands	18,240	2,627,050	14[illegible]
	profilés spéciaux	8,430	1,381,200	16[illegible]
	rails et traverses	13,420	2,229,900	16[illegible]
	bandages et essieux	»	»	
	poutrelles	28,220	4,496,300	15[illegible]
	verges et aciers serpentés	4,250	573,750	13[illegible]
	grosses tôles	920	128,100	13[illegible]
	tôles fines	»	»	
	aciers battus	»	»	
	Production totale	73,480	11,436,300	15[illegible]

	Unité	HAINAUT
Consommation totale de combustibles	tonnes	108.180

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME

BRUTS

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
104,250	2,400	126,440
5,360	1,410	12,790
258,380	»	342,260
6,330	280	17,400
»	»	»
26,620	1,080	28,350
63,830	6,890	90,640

uantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
onnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr,	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
1,190	423,950	357.16	4,770	1,811,500	380.16	14,060	5,377,950	382.50
02,480	37,368,100	92.84	5,230	522,000	99.81	515,780	48,634,700	94.29

EMI-FINIS

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
125,740	»	148,450
»	»	»

uantité	Valeur globale	Va eur à la tonne	Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne
onnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
16,920	11,860,100	101.44	»	»	»	137,310	14,205,700	103.45

INIS

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
131,980	»	194,050
880	»	880
96,490	»	117,890
»	»	4,790

antités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
onnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
5.470	2,410,050	155.76	»	»	»	33.710	5.037.100	149.40
4,260	2,665,050	109.85	»	»	»	32.690	4.046.250	123.77
8,840	14,770,150	124.28	»	»	»	132.260	17.000.050	128.53
2,380	2,713,850	219.14	»	»	»	12.380	2.713.850	219.14
0,430	2,373,800	116.20	»	»	»	48.650	6.870.100	141.21
5,280	752,400	142.50	»	»	»	9.530	1.326.150	139.15
»	»	»	»	»	»	920	128.100	139.78
»	»	»	»	»	»	»	»	»
2,350	455,250	193.70	»	»	»	2.350	455.250	193.70
9,010	26,140,550	131 35	»	»	»	272,490	37.576.850	137.90

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
184.370	11,200	303.750

T.S.V.P.

		HAINAUT	LIÉGE	Autres Provinces	LE ROYAUME
Nombre d'établissements		9(1)	5	5(1)	**19(2)**
Nombre	de fours à aciers	3	12	3	**18**
	de convertisseurs	23	16	6	**45**
	de fours à réchauffer et autres	23	51	6	**80**
	de pits	2	80	»	**82**
	de marteaux et appareils assimilables	3	22	3	**28**
	de trains de laminoirs	19	21	2	**42**
Nombre total d'ouvriers		2,362	3,340	878	**6,580**

(1) Dont 1 inactif. — (2) Dont 2 inactifs.

TABLEAU N° IX

—

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

—

Fabriques de fer et usines à ouvrer le fer et l'acier.

	HAINAUT	
FE		
Consommation fonte belge . . . . tonnes	198,740	
Consommation » étrangère . . . . »	59,340	
	Quantités	**Valeur globale**
	Tonnes	Fr
Production	221,980	22.083.000
FE		
Consommation ébauchés . . . . tonnes.	2.950	
Consommation mitrailles . . . . »	3.990	
	Quantités	**Valeur globale**
	Tonnes	Fr.
Production	5,570	671,600
FE		
Consommation ébauchés . . . . tonnes.	225,420	
Consommation corroyés . . . . »	13.300	
Consommation mitrailles . . . . »	113,850	
	Quantités	**Valeur globale**
	Tonnes	Fr
Production fers marchands	212,730	29,279,700
Production profilés spéciaux	28.380	4,289,700
Production fers fendus et fers serpentés	27.520	3,625,600
Production grosses tôles et larges plats.	21.470	3.252.100
Production tôles fines.	1.380	247,100
Production fers battus.	»	»
Production totale . . .	291,460	40,694,200
ACI		
Consommation Lingots fondus belges . . tonnes.	21,900	
Consommation Lingots fondus étrangers . »	870	
Consommation Lingots battus, blooms et billettes belges . . »	27.030	
Consommation Lingots battus, blooms et billettes étrangers . »	33,060	
	Quantités	**Valeur globale**
	Tonnes	Fr.
Production aciers marchands	31.890	4.586.200
Production profilés spéciaux	660	91.700
Production verges et aciers serpentés	10.730	1.519.000
Production grosses tôles	23.840	3.979.900
Production tôles fines	1.210	229.800
Production aciers battus	»	»
Production totale . . .	68,330	10,406,600
Consommation totale de charbon . . . . . tonnes.	**468.910**	

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME

…LÉS

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
47,600	9,700	256.040
14,020	7,700	81,060

Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
Fr	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
5,309,900	98.00	14,500	1,532,500	105.69	290,660	28.925,400	99.51

…OYÉS

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
8,240	400	11,590
15,980	2,900	22,870

Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
2,768,540	135.82	2,900	323,100	111.41	28,850	3.763,240	130.44

…S

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
52,670	13,900	291,990
19,520	2.660	35,480
22,600	6,850	143,300

Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
4,428,400	142.64	5.600	862.000	153.93	249.380	34,570,100	138.62
409,850	308.32	5.550	856,000	154.23	35,260	5,555,550	157.55
307,000	144.81	»	»	»	29.640	3.932.600	132.67
2,106,800	151.43	5.700	935.000	163.86	41.080	6.293,900	153.16
4,367,130	189.50	250	57,000	228.00	24.680	4,671,230	189.27
8,100	405.00	530	144,400	272.45	550	152,500	277.27
11,627,280	162.69	17,630	2,854,400	161.90	380.560	55.175.880	144.98

…S

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
130,810	1,850	154.560
1,980	2,950	5.800
39,060	1,640	67.730
3,590	2.200	38.850

Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr	Fr
2.826,030	148.47	900	137,000	152.22	51.820	7.549.230	145 68
9.375.850	138.41	1,200	188,000	156.67	69.600	9.655.550	138.72
34,500	150.00	»	»	»	10.960	1.553.500	141.74
4,081,100	157 24	3.400	587.000	172.65	53.190	8.648.000	162.58
6,069,480	211.79	750	175.000	233.33	30.620	6.474.280	211.43
251,000	545.65	500	162.000	324.00	960	413.000	430.20
22,637,960	159.34	6,750	1,249,000	185.03	217,150	34,293.560	157.92

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
239,880	**38,150**	746.940

T.S.V.P.

	HAINAUT	LIÉGE	Autres Provinces	LE ROYAUME
Nombre d'usines	25(1)	20(2)	7(1)	**52**(3)
Nombre de fours à puddler . . .	272	76	20	**368**
Nombre » à réchauffer et autres	104	289	48	**441**
Nombre de marteaux et appareils assimilables	53	30	14	**97**
Nombre de trains de laminoirs . .	76	94	11	**181**
Nombre total d'ouvriers	7,464	4,920	1,218	**13,602**

(1) Dont 1 inactive.

(3) Dont 4 inactives.

(2) Dont 2 inactives.

TABLEAU N° X

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

Fabrication du zinc, du plomb et de l'argent

USINES A ZINC

Nombre d'usines	12		
Fours de réduction — système (liégeois ou mixte)	Liégeois et mixte.		
Fours de réduction — nombre total de fours	524		
Fours de réduction — nombre de creusets (moyennement actifs)	33,861		
Nombre d'ouvriers	5,771		
Consommation totale de charbon (y compris celui des machines) . . . tonnes.	673,060		
Consommations — minerais — belges »	6,870		
Consommations — minerais — étrangers »	310,560		
Consommations — crasses et oxydes de zinc »(1)	6,400		
	Quantité tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Production en zinc brut	127,170	53,378,150	419.72

(1) Ne provenant pas des fabriques de zinc du pays.

LAMINOIRS A ZINC

Nombre d'usines	10 (1)		
Id. de trains de laminoirs	28		
Id. d'ouvriers	569		
Consommation totale de charbon (y compris celui des machines) . . . tonnes.	15,360		
Consommations — zinc brut »	38,140		
Consommations — vieux zinc et rognures »(2)	420		
	Quantité tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Production : Zinc laminé	37,380	18,901,900	505.61

(1) Dont une inactive.

(2) Ne provenant pas des usines.

USINES A PLOMB ET A ARGENT

Nombre d'usines			4	
Nombre de fours de réduction	demi-hauts-fourneaux		28	
	fours à réverbère		22	
Nombre de fourneaux de coupelle			10	
Nombre d'ouvriers			1,282	
Consommation totale de combustible		tonnes.	57,182	
Consommations — minerais	belges	tonnes.	26	
	étrangers	»	20.530	
Consommations — sous-produits plombifères, argentifères ou aurifères (1)		»	42.560	
Consommations — Plombs d'œuvr (1)		»	43.140	

			Quantités	Valeur globale fr.	Valeur fr.
Production	Plomb	tonnes.	61,900	19,354,800	312.69 la tonne
	Argent et argent aurifère	kilog.	169.450(2)	19.735.300(2)	116.47 le kilog.
Production accessoire en mattes cuivreuses		tonnes.	160(3)	42.290(3)	264.31 la tonne

(1) Ne provenant pas des usines à plomb du pays.

(2) Y compris 618.6 kilog. d'or valant 2,123,240 francs, qui ne sont pas extraits en Belgique, de l'argent aurifère.

(3) Non compris 87.5 tonnes de cuivre noir valant 229,000 francs.

TABLEAU N° XI

—

INDUSTRIES EXTRACTIVES ET MÉTALLURGIQUES

—

RÉCAPITULATION GÉNÉRALE

		HAINAUT	LIÉGE

PERSONNE

		HAINAUT	LIÉGE
Nombre d'ouvriers occupés dans les	Mines de houille	96,137	34,204
	Mines métalliques et minières	»	552
	Carrières	16,312	8,299
	Hauts-fourneaux, fabriques de fer et aciéries	10,630	9,668
	Usines à zinc	»	5,268
	Usines à plomb	»	713
	Ensemble	123,079	58,704

PRODUCTION I

		HAINAUT Production tonnes	HAINAUT Valeur globale fr.	LIÉGE Production tonnes	LIÉGE Valeur glo fr.
Industries extractives	Mines de houille	15,683,500	237,933,500	5,784,130	90.113
	Mines métalliques et minières	»	»	»	737
	Carrières	»	24,565,900	»	11,314
Industries métallurgiques	Fontes	184,880	11,488,300	448,320	29,19
	Fers finis	291,460	40,694,200	71,470	11,62
	Aciers — produits fondus (lingots)	108,070	10,744,600	402,480	37,36
	Aciers — produits finis (y compris les aciers de première fusion)	149,910	24,985,400	342,270	49,20
	Zinc brut	»	»	114,620	48,15
	Plomb	»	»	15,290	4,78
	Argent et argent aurifère	»	»	32,640 kil.	3.21
	Ensemble		350.411.900		285,71

LUXEMBOURG	NAMUR	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME

UVRIER

»	3,751	»	134,092
124	123	397	1,196
1,642	6,660	4,357	37,270
515	142	1,954	22,909
»	»	503	5,771
»	»	569	1,282
2,281	10,676	7,780	202,520

ALEUR GLOBALE

roduction tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.
»	»	745,780	10,227,100	»	»	22,213.410	338.274,090
»	154,100	»	173,400	»	475,800	»	1,541,050
»	1,992,500	»	10,429,150	»	5,572,600	»	53.874,680
130,980	6,568,500	»	»	»	»	764,180	47.254,100
»	»	520	141,600	17,110	2,712,800	380,560	55.175,880
»	»	»	»	5,230	522,000	515,780	48.634.700
»	»	200	122,000	11,320	2,938,500	503.700	77.248,360
»	»	»	»	12,550	5,223,300	127,170	53.378,150
»	»	»	»	3,430	1,063,300	18.720	5.848.900
»	»	»	»	136,810 kil.	16,516,900	169.450 kil.	19.735,300
	8,715,100		21,093,250		35,025,200		700,965,210

TABLEAU N° XII

—

APPAREILS A VAPEUR

—

Récapitulation au 31 décembre 1901

DESTINATION DES APPAREILS			ANVERS			
			Moteurs		Générateurs de vapeur	
			Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2
Industries extractives et élaboration des produits	Mines de houille	Extraction	»	»	»	»
		Epuisement	»	»	»	»
		Aérage	»	»	»	»
		Usages divers	»	»	»	»
	Fabrication du coke et des agglomérés de houille		1	135	4	360
	Mines métalliques, minières et préparation des minerais		»	»	»	»
	Carrières et industries qui en dépendent		10	390	10	426
Industries métallurgiques	Usines régies par la loi du 21 avril 1810		32	891	24	1,011
	Etablissements soumis à l'A. R. du 29 janvier 1863		118	3,169	120	7,456
Industries diverses	Verreries, cristalleries et fabriques de glaces		7	322	5	261
	Industrie céramique, briqueteries, tuileries, etc.		58	1,984	66	2,632
	Fabriques de produits chimiques, etc.		81	1,449	74	4,627
	Travail du bois		56	1,669	64	3,691
	Industries textiles		38	1,688	49	3,566
	Exploitations et industries agricoles		46	370	53	788
	Mouture des céréales		81	3,469	90	4,547
	Malteries, brasseries et distilleries		218	3,823	219	2,663
	Fabriques de sucre		48	1,104	32	4,203
	Fabriques d'huile		20	849	24	1,113
	Fabrication du papier		41	3,138	118	8,439
	Imprimeries typographiques		6	54	7	99
	Usines spéciales d'électricité		16	3,082	25	3,028
	Usines diverses		268	9,729	318	14,167
Navigation	Service de l'Etat	Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»
		Bateaux à vapeur — Propulsion	16	1,798	17	1,275
		Bateaux à vapeur — Usages divers	»	»	»	»
	Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles	3	26	4	39
		Bateaux à vapeur — Propulsion	483	68,705	265	26,642
		Bateaux à vapeur — Usages divers	12	313	10	340
Chemins de fer et Tramways	Service de l'Etat	Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»
		Locomotives	»	»	»	»
	Service des particuliers	Machines fixes et locomotives	1	4	1	8
		Locomotives	89	6,531	89	2,448
Locomotives routières, rouleaux compresseurs et voitures automobiles			96	1,254	96	1,084
Totaux généraux			1,845	115,946	1,784	94,913

LUXEMBOURG				NAMUR				LE ROYAUME			
Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur	
Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2
»	»	»	»	12	1,266			406	81.115		
»	»	»	»	11	1,184			276	35.455		
»	»	»	»	8	455	48	3,974	397	23.771	2,276	167.963
»	»	»	»	34	823			1.600	32.352		
»	»	»	»	12	406	9	590	615	12,647	391	24.853
3	90	2	180	7	441	9	485	34	1.114	36	1,638
15	228	15	312	121	3,605	111	4,008	887	27.979	831	36.500
30	1,810	43	3,078	12	678	8	290	1,770	87.548	1.237	92,408
7	97	7	81	74	1,439	69	1,368	1,653	40.879	1.468	55.648
»	»	»	»	36	12,593	73	10,317	135	24.245	226	21.649
2	145	2	141	23	858	27	1,117	292	11.270	318	13.518
25	318	14	571	56	1,544	45	3,177	477	12.197	413	22.604
37	663	39	975	28	586	27	694	522	10.855	532	15.446
»	»	»	»	15	1,364	19	2,220	1,130	91.977	1,491	108.095
10	85	10	76	71	642	71	695	1,025	10,237	1,060	11.550
5	102	5	124	18	976	19	1,202	938	25.793	976	29.373
27	199	28	404	91	911	88	1,866	1,930	24.450	1,953	41.792
»	»	»	»	84	1,574	46	5,179	1,533	34.996	818	90.827
»	»	»	»	»	»	»	»	198	6,375	216	7.059
»	»	»	»	20	1,773	32	2,508	196	16,731	308	26,125
1	3	1	5	3	9	3	11	45	581	57	1.128
»	»	»	»	4	301	4	280	173	21.518	168	16.750
31	479	34	618	83	1,650	84	1,884	2,117	49,158	2.446	71.922
»	»	»	»	»	»	»	»	12	645	18	1,055
»	»	»	»	»	»	»	»	33	53,206	80	11,434
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	26	516	25	566
»	»	»	»	4	250	3	152	643	78,630	427	34.625
»	»	»	»	8	161	8	193	148	4.345	137	3.554
»	»	»	»	»	»	»	»	305	7,335	340	14.865
»	»	»	»	»	»	»	»	2,869	580.067	2.869	237.153
1	6	1	9	1	4	1	5	230	6.062	226	4.758
39	2,855	39	1,213	52	3,685	52	1,560	1,336	137.822	1.333	61.534
1	19	1	19	7	93	7	70	155	2.286	155	1.771
234	7,099	241	7,806	895	39,271	863	43,845	24,106	1,554,157	22,831	1.228.163

RÉCAPITULATION PAR PROVINCE DES APPAREILS A VAPEUR EXISTANT AU 31 DÉCEMBRE 1901

BRABANT				FLANDRE OCCIDENTALE				FLANDRE ORIENTALE				HAINAUT				LIÉGE				LIMBOURG				LUXEMBOURG				NAMUR				LE ROYAUME			
Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur	
Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	277	63,892	1,657	124,912	117	15,957	571	39,077	»	»	»	»	»	»	»	»	12	1,266	48	3,974	406	81,115	2,276	167,963
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	149	18,957			116	15,314			»	»	»	»	»	»	»	»	11	1,184			276	35,455		
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	281	19,794			108	3,522			»	»	»	»	»	»	»	»	8	455			397	23,771		
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1,154	23,355			412	8,174			»	»	»	»	»	»	»	»	34	823			1,600	32,352		
»	»	»	»	6	46	12	136	»	»	»	»	486	10,156	296	19,965	110	1,904	70	3,802	»	»	»	»	»	»	»	»	12	406	9	590	615	12,647	391	24,853
4	42	4	184	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	20	541	21	789	»	»	»	»	3	90	2	180	7	441	9	485	34	1,114	36	1,638
25	1,101	33	1,321	»	»	»	»	5	136	5	162	644	20,183	590	27,636	65	2,259	65	2,554	2	77	2	81	15	228	15	312	121	3,605	111	4,008	887	27,979	831	36,500
45	1,986	34	2,134	1	57	1	19	6	94	3	213	826	46,319	599	44,631	813	35,607	519	40,765	5	106	6	267	30	1,810	43	3,078	12	678	8	290	1,770	87,548	1,237	92,408
181	6,351	175	7,385	68	750	69	1,034	92	905	89	1,894	609	14,817	492	19,073	498	12,213	441	17,189	6	138	6	168	7	97	7	81	74	1,439	69	1,368	1,653	40,879	1,468	55,648
1	553	1	100	»	»	»	»	»	»	»	»	73	9,546	125	9,230	18	1,231	22	1,741	»	»	»	»	»	»	»	»	36	12,593	73	10,317	135	24,245	226	21,649
19	1,164	23	1,287	44	1,501	45	1,309	8	667	10	336	104	3,530	110	5,186	28	1,239	29	1,356	6	182	6	154	2	145	2	141	23	858	27	1,117	292	11,270	318	13,518
94	2,351	87	4,423	11	499	14	579	46	1,443	49	1,971	115	2,945	96	5,123	30	563	18	899	19	1,085	16	1,234	25	318	14	571	56	1,544	45	3,177	477	12,197	413	22,604
57	2,153	54	2,867	60	1,034	57	1,030	77	2,101	82	2,274	126	1,552	127	2,282	75	1,000	76	1,499	6	97	6	134	37	663	39	975	28	586	27	694	522	10,855	532	15,446
114	8,425	163	9,906	228	10,114	260	9,731	385	48,232	563	46,296	68	3,818	96	5,605	278	18,270	338	30,724	4	66	3	47	»	»	»	»	15	1,364	19	2,220	1,130	91,977	1,491	108,095
131	1,753	137	1,998	284	3,094	299	2,965	76	802	78	903	255	2,106	257	2,813	131	1,158	131	1,054	21	227	24	258	10	85	10	76	71	642	71	695	1,025	10,237	1,060	11,550
118	5,378	125	5,359	206	4,720	209	4,041	309	5,587	314	5,660	122	3,580	130	5,610	59	1,656	64	2,553	20	325	20	277	5	102	5	124	18	976	19	1,202	938	25,793	976	29,373
309	6,030	306	9,655	233	2,627	247	4,582	313	3,254	326	5,740	561	5,362	566	11,482	117	1,161	116	3,433	61	1,083	57	1,967	27	199	28	404	91	911	88	1,866	1,930	24,450	1,953	41,792
161	6,483	111	16,166	36	859	30	3,738	128	2,576	68	7,156	688	15,776	308	30,624	332	5,852	188	20,063	56	772	35	3,698	»	»	»	»	84	1,574	46	5,179	1,533	34,996	818	90,827
22	533	29	794	70	2,582	73	2,245	77	2,209	80	2,604	6	140	6	156	»	»	1	4	3	62	3	143	»	»	»	»	»	»	»	»	198	6,375	216	7,059
70	7,821	86	8,232	2	106	6	171	14	996	14	1,526	11	1,111	9	1,289	38	1,786	43	3,960	»	»	»	»	»	»	»	»	20	1,773	32	2,508	196	16,731	308	26,125
14	293	21	514	3	14	5	168	4	32	4	68	8	139	9	189	6	37	7	74	»	»	»	»	1	3	1	5	3	9	3	11	45	581	57	1,128
32	6,300	27	3,642	25	1,535	24	1,656	11	969	12	839	17	2,162	18	2,176	66	7,139	57	5,090	2	30	1	39	»	»	»	»	4	301	4	280	173	21,518	168	16,750
510	12,933	651	21,934	188	3,736	221	4,115	336	8,818	396	10,172	342	5,000	356	7,736	338	6,563	358	10,684	21	250	28	612	31	479	34	618	83	1,650	84	1,884	2,117	49,158	2,446	71,922
»	»	»	»	8	451	13	679	2	144	2	204	2	50	3	172	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	12	645	18	1,055
»	»	»	»	17	51,408	63	10,159	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	33	53,206	80	11,434
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	13	168	10	126	10	322	11	401	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	26	516	25	566
»	»	»	»	48	6,259	48	3,706	36	1,268	36	808	12	477	14	534	58	1,637	59	2,752	2	34	2	31	»	»	»	»	4	250	3	152	643	78,630	427	34,625
41	938	36	1,095	64	2,336	61	1,373	10	401	10	311	5	59	5	73	8	137	7	169	»	»	»	»	»	»	»	»	8	161	8	193	148	4,345	137	3,554
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	305	7,335	340	14,865
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2,869	580,067	2,869	237,153
162	3,067	157	2,137	9	115	10	190	9	106	7	175	28	2,074	28	1,622	18	657	20	581	1	29	1	31	1	6	1	9	1	4	1	5	230	6,062	226	4,758
100	9,612	95	3,266	138	22,551	138	7,820	70	12,605	70	3,785	455	42,088	457	23,676	350	33,520	350	16,311	43	4,375	43	1,455	39	2,855	39	1,213	52	3,685	52	1,560	1,336	137,822	1,333	61,534
20	307	20	257	16	305	16	155	»	»	»	»	2	25	2	18	12	265	12	159	1	18	1	[illegible]	1	19	1	19	7	93	7	70	155	2,286	155	1,771
2,230	85,574	2,375	104,656	1,765	116,699	1,921	61,601	2,027	94,513	2,228	93,223	7,436	319,335	6,367	352,214	4,221	179,362	3,583	207,282	279	8,956	260	10,605	234	7,099	241	7,806	895	39,271	863	43,845	24,106	1,554,157	22,831	1,228,16

Annexe *A*

—

MINES DE HOUILLE

—

Accidents survenus en 1901

NATURE DES ACCIDENTS	HAINAUT — *Nombre des* Accidents	Tués	Blessés
Accidents à l'intérieur des travaux			
Accidents survenus dans les puits, tourets ou descenderies servant d'accès aux travaux souterrains ([1]) — à l'occasion de la translation des ouvriers — par les câbles, cages, cuffats, etc.	8	5	
— — par les échelles	»	»	
— — par les fahrkunst	»	»	
— par éboulements, chutes de pierres ou de corps durs	5	14	
— dans d'autres circonstances ([2])	12	7	
Accidents survenus dans les puits intérieurs et les cheminées d'exploitation — par l'emploi des câbles	»	»	
— par l'emploi des échelles	1	1	
— dans d'autres circonstances ([2])	2	1	
Eboulements, y compris les chutes de pierres et de blocs de houille, etc., dans les chantiers et les voies	82	43	
Accidents causés par le grisou — Dégagement normal — Inflammations dues aux coups de mines	2	19	
— — Inflammations dues aux appareils d'éclairage — Ouverture de lampes	»	»	
— — Inflammations dues aux appareils d'éclairage — Défectuosités, bris, etc.	»	»	
— — Inflammations dues à des causes diverses ou inconnues	»	»	
— — Asphyxies	1	1	
— Irruptions subites suivies d'inflammations	»	»	
— Irruptions subites suivies d'asphyxies, de projections de charbon ou de pierres, etc	»	»	
Asphyxies par d'autres gaz que le grisou	»	»	
Coups d'eau	1	1	
Emploi d'explosifs — Minage	5	1	
Emploi d'explosifs — Autres causes	»	»	
Transport et circulation des ouvriers — sur voies de niveau ou peu inclinées	30	9	
— sur voies inclinées où le transport se fait par hommes et chevaux	4	»	
— — par treuils ou poulies	21	9	
— — par traction mécanique	2	1	
Causes diverses ([3])	31	7	
Totaux pour l'intérieur	207	119	
Accidents à la surface — Chutes dans le puits	»	»	
— Manœuvres des véhicules	11	2	
— Machines et appareils mécaniques	6	1	
— Causes diverses ([4])	10	4	
Totaux pour la surface	27	7	
Totaux généraux	234	126	
Nombre d'ouvriers occupés — intérieur	70.265		
— surface	25.872		
Ensemble	96.137		
Proportion de tués — par 10,000 ouvriers du fond	16.93		
— id. id. et de la surface réunis	13.10		

NAMUR		LIÉGE			LE ROYAUME		
Nombre des		Nombre des			Nombre des		
Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés
»	1	»	»	»	9	5	4
»	»	1	1	»	1	1	»
»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	5	14	3
1	»	3	3	»	16	11	7
»	»	1	2	»	1	2	»
»	»	»	»	»	1	1	»
1	»	1	1	»	4	3	1
1	6	15	7	10	104	51	56
»	»	»	»	»	2	19	2
»	»	»	»	»	»	»	»
»	3	»	»	»	1	»	3
»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	1	1	»
»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	1	1	»
»	1	»	»	»	6	1	5
»	»	»	»	»	»	»	»
»	3	4	3	1	37	12	25
»	»	1	1	»	5	1	4
»	»	2	1	1	23	10	13
»	»	»	»	»	2	1	1
»	3	5	1	4	39	8	31
3	17	33	20	16	258	142	157
»	»	1	1	»	1	1	»
»	»	»	»	»	11	2	9
»	»	7	4	3	13	5	8
1	1	3	2	1	14	7	9
1	1	11	7	4	39	15	26
4	18	44	27	20	297	157	183
2,682 1,069		25.868 8.336			98.815 35.277		
3,751		34,204			134,092		
1.12 1.07		7.73 7.89			15.88 11.71		

OBSERVATIONS

(1) Les accidents survenus aux ouvriers du jour occupés à la recette, sont rangés parmi les accidents à la surface.

(2) On a exclu de ces subdivisions, les accidents dus aux explosions de grisou, aux asphyxies, aux coups d'eau, etc, compris respectivement sous leurs rubriques spéciales.

(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques. Ces décès se sont élevés dans l'année à 4.

(4) Cette rubrique comprend les accidents survenus dans les dépendances *classées* des charbonnages.

TABLEAU

DES

Mines de houille en activité dans le royaume de Belgique

pendant l'année 1902

[313 : 622(493)]

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS *a*) en activité *b*) *en construction ou en avaleresse* *c*) *en réserve*
1er ARRONDISSEMENT (1)	**Blaton,** à Bernissart	Blaton, Bernissart, Harchies, Ville-Pommerœul, Pommerœul, Grandglise, Stambruges, Peruwelz	Société anonyme des Ch rbonnages de Bernissart	Bernissart	*a*) Puits no 1 (Négresse) Puits no 3 (Ste-Barbe) Puits no 4 (Ste-Catherine) *b*) *Siège d'Harchies*
	Belle-Vue, à Elouges	Baisieux, Audregnies, Quiévrain, Montrœul-sur-Haine, Thulin, Elouges, Dour, Wihéries	Société anonyme des Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons	Boussu	*a*) Puits no 1 (Ferrand) Puits no 7 Puits no 8 Puits no 4 (Grande-Veine) *c*) *Puits no 12*
	Bois de oussu, à Boussu	Boussu, Dour, Elouges			*a*) Puits no 4 (Alliance) Puits no 5 (Sentinelle) Puits no 9 (St-Antoine) Puits no 10 (Vedette)
	Longterne Trichères, à Dour	Dour			*c*) *Puits no 11*
	Grande Machine à feu de Dour, à Dour	Dour, Elouges	Société anonyme du Charbonnage de la Grande Machine à feu de Dour	Dour	*a*) Puits no 1 Puits Frédéric
	Grande Chevalière et Midi de Dour, à Dour	Dour	Société anonyme des Chevalières de Dour	Dour	*a*) Puits no 1 (Ste-Catherine) Puits no 2 (St-Charles) *c*) *Puits no 4 (Aubette)*
	Bois de Saint Ghislain, à Dour	Dour, Hornu	Société anonyme du Charbonnage du Bois de Saint-Ghislain	Dour	*a*) Puits no 3 (Trou à Dièves) Puits no 5 (Avaleresse) Puits no 1 (Sauwartan)

(1) Directeur du 1er Arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef A. Marcette, à Mons.

(*) Explication concernant le classement : nc = non classé ; sg = siège sans grisou ; 1 = siège à grisou

...ant de Mons

...on	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902
...calité	Noms et prénoms	Résidence	Noms et prénoms	Résidence	Tonnes
...ernissart » » ...archies	Léon Piedanna	Bernissart	Edmond Vanquickenborn Alphonse Cavenaile	Bernissart Harchies	162,140
...louges Dour ...louges » ...aisieux Boussu » » » Dour	Arthur Dupire	Dour	Jules Francq	Dour	478,600
Dour »	Jules Raoult	Dour	Fernand Tillier	Dour	234,030
Dour » »	Odon Laurent	Dour	Jean-Bapt. Mercier	Dour	75,540
Dour	Émile Moreau	Hornu	Ernest Hayez	Dour	90,700

...gorie ; 2 = siège à grisou de 2e catégorie ; 3 = siège à grisou de 3e catégorie.

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS *a*) en activité *b*) *en construction ou en avaleresse* *c*) *en réserve*
1er ARRONDISSEMENT	**L'Escouffiaux,** à Wasmes	Wasmes, Hornu, Eugies, Warquignies, Dour, Boussu			*a*) Puits nº 1 (Le Sac) Puits nº 7 (St-Antoine) Puits nº 8 (Bonne-Espérance)
	Charbonnages Réunis de l'Agrappe, à Frameries	Frameries, Flénu, La Bouverie, Pâturages, Wasmes, Quaregnon, Cuesmes, Hyon, Noirchain, Ciply, Genly	Compagnie de Charbonnages Belges	Frameries	*a*) Puits nº 10 (Grisœuil) Puits nº 3 (Grand Trait) Puits nº 2 (La Cour) Puits nº 7 (Crachet) (St-Placide) Puits nº 12 (Crachet) (Ste-Mathilde) Puits nº 12 (Noirchain) Puits nº 5 (Ste-Caroline) *c*) *Puits nº 11 (Crachet) (St-Ferdinand)*
	Buisson, à Wasmes	Hornu, Wasmes, Boussu	Société anonyme des Mines de Houille du Grand Buisson	Wasmes	*a*) Puits nº 1 (Mach. à feu du Buisson) Puits nº 2 (le 18) Puits nº 3 (le 19)
	Hornu et Wasmes, à Wasmes	Hornu, Wasmes	Société anonyme du Charbonnage d'Hornu et Wasmes	Wasmes	*a*) Puits nº 3 (nº 3 des Vanneaux) Puits nº 4 (nº 4 des Vanneaux) Puits nº 6 (nº 6 des Vanneaux) Puits nº 7 (nº 7 des Vanneaux)

on	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902
ᴐCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	TONNES
Hornu					
Vasmes			Georges Arnould	Wasmes	
»					
âturages					
rameries					
»	Isaac Isaac	Frameries			675,600
»					
»			Adelson Abrassart	La Bouverie	
ɪoirchain					
ı Bouverie					
'rameries					
Hornu	Lucien Bohé	Hornu	Hector Baugniet	Wasmes	198,840
Vasmes					
»					
Vasmes	Gédéon Deladrière	Wasmes	Léonce Ghin	Wasmes	442,300
Hornu					
Wasmes					
Hornu					

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS *a*) en activité *b*) *en construction ou en avaleresse* *c*) *en réserve*
1er ARRONDISSEMENT	**Grand Hornu,** à Hornu	St-Ghislain, Wasmuël, Hornu, Wasmes, Tertre, Baudour, Quaregnon.	Société civile des Usines et Mines de Houille du Grand Hornu	Hornu	*a*) Puits no 7-12 (St-Louis) Puits no 9 (Ste-Désirée)
	Grand Bouillon, à Paturages	Wasmes, Pâturages, Eugies	Société anonyme des charbonnages du Borinage Central	Pâturages	*a*) Puits no 1 Puits no 2
	Bonne-Veine, à Quaregnon	La Bouverie, Pâturages, Quaregnon	Société métallurgique de Gorcy, charbonnage du Fief de Lambrechies.	Pâturages	*a*) Puits Le Fief (St-Laurent)
	Rieu-du-Cœur à Quaregnon	Quaregnon, La Bouverie, Paturages, Wasmes, Jemappes, Flénu	Société anonyme des Charbonnages du Rieu du Cœur et de la Boule réunis.	Quaregnon	*a*) Puits no 4 (Ste-Désirée ou la Boule) Puits no 2 (Pettes d'en bas) Puits St-Placide Puits St-Félix (16 Actions) Puits St-Florent (Manche d'Appiète)
			Société anonyme du Charbonnage du Couchant du Flénu.	»	*a*) Puits no 5 (Sans Calotte) Puits no 2 (Sans Calotte)
	Nord du Rieu du Cœur	Quaregnon, Jemappes	Société anonyme du Charbonnage du Nord du Rieu du Cœur	Quaregnon	*b*) Siège du Nord
	Espérance	Baudour, Hautrage Tertre, Villerot	Société anonyme du Charbonnage de Baudour	Baudour	*b*) Siège du Bois de Baudour.

...on	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902
...CALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	TONNES
Hornu »	Firmin RAINBEAUX	Paris	Edmond HALLEZ	Hornu	230,615
...âturages Wasmes	Arthur DUBAR	Pâturages	Emile LEMOINE	Pâturages	124,090
...uaregnon	Oscar DERCLAYE	Pâturages	Joseph FILLEUL	Pâturages	96,490
...uaregnon » » » »	Léon FRANÇOIS	Quaregnon	Augustin TILLIER	Quaregnon	323,190
» »	Prosper VANHASSEL	Id.	Oscar DUCOBU	Id.	147,600
Quaregnon	Arthur OLIVIER	Quaregnon	Arthur OLIVIER	Quaregnon	2,800
Baudour	Camille RICHIR	Mons	CAMILLE RICHIR	Baudour	»

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉRO *a*) en activité *b*) en construction ou en avaleresse *c*) en réserve
2e ARRONDISSEMENT (1)	**Produits**, à Flénu	Flénu, Quaregnon, Cuesmes, Ghlin, Mons, Frameries, Jemappes	Société anonyme des Produits	Flénu	*a*) no 12 (St-Louis) no 18 (Ste-Henriette) no 20 no 21 no 23 (Ste-Félicité) no 25 *b*) *no 27* *c*) *no 16 (St-Joseph)*
	Levant du Flénu, à Cuesmes	Flénu, Cuesmes, Mons, Hyon, Mesvin, Ciply, Quaregnon, Jemappes	Société anonyme des Charbonnages du Levant du Flénu	Cuesmes	*a*) no 4 no 14 no 15 no 17 no 19
	Ghlin, à Ghlin	Ghlin, Erbisœul, Jurbise, Masnuy - Saint-Jean, Nimy, Maisières.	Société anonyme des Charbonnages du Nord du Flénu	Ghlin	*a*) no 1

Bassin du

2e ARR.	**Saint-Denis, Obourg, Havré**, à Havré	Havré, Obourg, Saint-Denis	Société civile des Charbonnages du Bois-du-Luc	Houdeng-Aimeries	*a*) no 1
	Maurage et Boussoit, à Maurage	Maurage, Bray, Boussoit Thieu, Strépy	Société anonyme des Charbonnages de Bray, Maurage et Boussoit	Maurage	*a*) no 1 no 3 (La Garenne)

(1) Directeur du 2e arrondissement des mines : M. l'Ingénieur en chef J. Jacquet, à Mons.

ion	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902
OCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	TONNES
Flénu » uaregnon Flénu » » emappes Flénu	Henri Mativa	Flénu	Léon Gravez	Flénu	504,600
emappes Cuesmes » » »	Adhémar Leroy	Cuesmes	Charles Deharveng	Cuesmes	500,500
Ghlin	Antoine Sohier	Ghlin	Georges Massart	Ghlin	135,500

entre

Havré	Omer Degueldre	Houdeng-Aimeries	Adolphe Demeure	Houdeng-Aimeries	178,240
Maurage »	Albert Ledent	Maurage	Gaston Lévêque	Maurage	142,700

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS *a*) en activité *b*) en construction ou en avaleresse *c*) en réserve
2e ARRONDISSEMENT	**Strépy et Thieu** à Strépy	Strépy, Trivières, Thieu, Ville-sur-Haine, Gottignies, Houdeng-Aimeries, Boussoit, Maurage	Société anonyme des Charbonnages, Hauts-Fourneaux et Usines de Strépy-Braquegnies	Strépy	*a*) no 1 St-Alexandre St-Alphonse St-Julien
	Bois du Luc et Trivières réunis à Houdeng-Aimeries	Houdeng-Goegnies, Houdeng-Aimeries, Trivières, Strépy, La Louvière	Société civile des Charbonnages du Bois-du-Luc	Houdeng-Aimeries	*a*) St-Amand St-Emmanuel Fosse du Bois St-Patrice *b*) Le Quesnoy
	La Louvière et **Sars-Longchamps**	La Louvière, St-Vaast, Haine-St-Paul, Bois-d'Haine	Société anonyme des Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps	La Louvière	Section de La Louvière : *a*) nos 7-8 Léopold no 6 Ste-Barbe no3 Ste-Marie Section de Sars-Longchamps : nos 5-6 no 1 (Bouvy)
	Houssu à Haine-Saint-Paul	Haine-St-Paul, Haine-St-Pierre, La Louvière	Société anonyme des Charbonnages de Houssu	Haine-Saint-Paul	*a*) no 2 no 6 nos 8-9
	Haine-St-Pierre et **La Hestre** à La Hestre	La Hestre, Morlanwelz, Haine-St-Pierre, Haine-St-Paul, Bois-d'Haine, Fayt-lez-Seneffe, La-Louvière, Péronnes	Société anonyme des Charbonnages de Haine-St-Pierre et La Hestre	La Hestre	*a*) St-Félix *St-Adolphe* St-Alexandre
	Mariemont, l'Olive, Chaud Buisson et **Carnières**, à Morlanwelz	Bellecourt, Carnières, Chapelle-lez-Herlaimont, Haine-St-Pierre, La Hestre, Mont-Ste-Aldegonde, Morlanwelz, Piéton	Société anonyme des Charbonnages de Mariemont	Morlanwelz	*a*) St-Arthur La Réunion Ste-Henriette St-Eloi Le Placard

...on	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902
...CALITE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	TONNES
...trépy » »	Amour SOTTIAUX	Strépy	Léonard GENART	Strépy	420,450
...deng-Aime- » [ries » ...rivières »	Omer DEGUELDRE	Houdeng-Aimeries	Adolphe DEMEURE	Houdeng-Aimeries	383,430
... Louvière » » » »	Auguste SOUPART	La Louvière	Section de La Louvière : Félix JACQUES Section de Sars-Longchamps : Emile HEUSSCHEN	La Louvière Id.	356,850
...ne-St-Paul » »	Arthur DEHU	Haine-St-Paul	Marc WAROLUS	Haine-St-Paul	209,500
...ne-St-Pierre ...a Hestre »	Achille THÉRASSE	La Hestre	Léon BOURGEOIS	Haine-St-Pierre	145,290
...orlanwelz » » ...arnières »	Lucien GUINOTTE	Morlanwelz	Joseph WUILLOT	Morlanwelz	496,580

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'e[…]
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS *a*) en activité *b*) *en construction ou en avaleresse* *c*) *en réserve*
2e ARRONDISSEMENT	**Bascoup**, à Chapelle-lez-Herlaimont	Manage, Chapelle-lez Herlaimont, Godarville, Gouy-lez-Piéton, Trazegnies, Souvret, Forchies-la-Marche, Piéton	Société anonyme des Charbonnages de Bascoup	Chapelle-lez-Herlaimont	*a*) nº 3 nº 4 Ste-Catherine nº 5 nº 6 *b*) *nº 7*
	Charbonnages réunis de Ressaix, Leval Péronnes et **Ste-Aldegonde**, à Ressaix	Ressaix, Péronnes, Binche, Waudrez, Saint-Vaast, Haine-St-Pierre Mont-Ste-Aldegonde, Morlanwelz, Leval-Trahegnies, Anderlues, Epinois, Buvrinnes	Société anonyme des Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes et Ste-Aldegonde	Ressaix	*a*) nº 1 (Ressaix) Leval St-Albert Ste-Barbe Ste-Marie *c*) *nº 2 St-Aldegonde*

Bassin de

3e ARRONDISSEMENT (1)	**Bois de la Haye**, à Anderlues	Anderlues, Leval-Trahegnies, Epinois, Mont-Ste-Aldegonde, Piéton, Carnières	Société anonyme des Houillères d'Anderlues à Anderlues	Anderlues	*a*) nº 2 nº 3 nº 4 nº 5 *c*) *nº 1*
	Beaulieusart, à Fontaine-l'Evêque	Fontaine-l'Evêque, Anderlues, Leernes, Landelies	Société anonyme des Charbonnages de Fontaine-l'Evêque, à Fontaine-l'Evêque	Fontaine-l'Evêque	*a*) nº 1 nº 2
	Monceau-Fontaine et **Martinet** à Monceau s/Sambre	Monceau s/Sambre, Piéton, Roux, Courcelles. Landelies, Goutroux, Souvret, Fontaine-l'Evêque, Forchies-la Marche, Trazegnies, Carnières, Chapelle-lez-Herlaimont, Anderlues, Marchienne-au-Pont, Leernes, Montigny-le-Tilleul	Société anonyme des Charbonnages de Monceau-Fontaine et du Martinet	Monceau-s/Sambre	*a*) nº 4 nº 8 { nº 1, nº 2 } nº 10 nº 14 nº 17 *c*) *nº 3* *nº 11* *nº 16*

(1) Directeur du 3e Arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef J. Smeysters, à Charleroi.

...ction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	
	Chapelle-lez-Herlaimont » » Trazegnies Piéton ...hap.-lez-Herl.	Lucien Guinotte	Morlanwelz	Jules Dessent	Chapelle-lez-Herlaimont	648,710
	Ressaix ...eval-Trahegn. Péronnes Ressaix Péronnes	Florent Philippart	Ressaix	Hector Havaux	Ressaix	603,040

...harleroi

Anderlues » » » Leval-Trahe-[gnies	Auguste Ménétrier	Anderlues	Emile Michaux	Anderlues	310,500
...ontaine-l'Évê- » [que	Alfred Grosfils	Fontaine-l'Evêque	Emile Lagage	Fontaine-l'Evêque	234,300
...onceau s/Sbre ...rchies-la-Mar- » [che Goutroux Piéton ...onceau s/Sbr » Piéton	Vital Moreau	Monceau s/Sambre	Louis Gorez	Monceau s/Sambre	533,800

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'e…
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS *a*) en activité *b*) *en construction ou en avaleresse* *c*) *en réserve*
3e ARRONDIEMENT	**Nord de Charleroi** à Courcelles	Courcelles, Souvret, Trazegnies, Forchies-la-Marche, Roux	Société anonyme des Charbonnages du Nord de Charleroi	Roux	*a*) nº 2 nº 3 nº 4 nº 6 { nº 1, nº 2 }
	Courcelles-Nord à Courcelles	Courcelles, Trazegnies, Gouy-lez-Piéton	Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord	Courcelles	*a*) nº 1 nº 3 nº 6 nº 8
	Falnuée et **Wartonlieu** à Courcelles	Courcelles, Trazegnies, Gouy-lez-Piéton, Pont-à-Celles	Société anonyme des Charbonnages de Falnuée	Courcelles	*a*) St-Nicolas St-Hippolyte *c*) *Ste-Rosette* *nº 5*
	Grand Conty et Spinois, à Gosselies	Gosselies, Jumet, Viesville, Thiméon	Société anonyme des Charbonnages de Grand Conty et Spinois	Gosselies	*a*) Spinois
	Vallée du Piéton, à Jumet	Jumet, Roux	Société anonyme des Charbonnages du Centre de Jumet	Roux	*a*) St-Quentin St-Louis
	Amercœur, à Jumet	Jumet, Roux, Monceau s/Sambre	Société anonyme des Charbonnages d'Amercœur	Jumet	*a*) Chaumonceau { nº 1, nº 2 } Belle-Vue Naye à Bois
	Bayemont et **Chauw à Roc**, à Marchienne	Marchienne, Dampremy, Monceau s/Sambre	Société anonyme des Charbonnages de Bayemont	Marchienne	*a*) St-Charles St-Auguste St-Henri *c*) *St-Louis*

ion	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902
LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	TONNES
Courcelles » » Souvret	Emile Turlot	Roux	Emile Geronnez	Courcelles	401.500
Courcelles » » »	Léopold Heuseux	Courcelles	Joseph Grad	Courcelles	479.700
Courcelles » » »	Alfred Beaumille	Courcelles	Charles Cadet	Courcelles	97.000
Gosselies	René Mostaert	Gosselies	Arthur Julien	Gosselies	122.600
Jumet »	Arthur Sevrin	Jumet	François Parfondry Eugène Servotte	Jumet »	203.100
Jumet » Roux	François Gillieaux	Jumet	Amand Boisdrenghien	Jumet	301.400
Marchienne » » »	Emile Tonneau	Marchienne	Emile Spinoit	Marchienne	177.800

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges	
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS *a*) en activité *b*) *en construction ou en avaleresse* *c*) *en réserve*	
3e ARRONDISSEMENT	**Sacré-Madame**, a Dampremy	Dampremy, Charleroi	Société anonyme des Charbonnages de Sacré-Madame	Dampremy	*a*) Blanchisserie Mécanique Piges St-Théodore *c*) *Ste-Barbe*	
	Marchienne, à Marchienne	Marchienne, Mont s/Marchienne	Société anonyme des Charbonnages de Marchienne	Marchienne	*a*) Providence { nº 1 nº 2	2
	Marcinelle-Nord à Marcinelle	Charleroi, Couillet, Marcinelle, Mont s/Marchienne, Marchienne, Loverval, Montigny-le-Tilleul	Société anonyme de Marcinelle et Couillet	Marcinelle	*a*) nº 4 { nº 1 (Fies- nº 4 taux) nº 6 nº 9 (Conceptio nº 11 nº 12 *c*) *nº 4 (Bois plant* *nº 5* *nº 10* *Ste-Barbe* *St-Joseph*	3 3 2 3 3 » » »
	Forte Taille à Montigny-le-Tilleul	Montigny-le-Tilleul, Monceau sur Sambre, Marchienne-au-Pont, Landelies	Société anonyme Franco-Belge du Charbonnage de Forte Taille	Montigny-le-Tilleul	*a*) Avenir	3
	Bois de Cazier à Marcinelle	Marcinelle	Société anonyme des Charbonnages du Bois de Cazier	Jumet	*a*) St-Charles	3

ion	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	
Charleroi ampremy » » »	Philippe Passelecq	Dampremy	Emile Gosseries	Dampremy	260,200
archienne	Jules Labouverie	Marchienne	Lucius Laurent	Monceau s/Sbre	197,400
Couillet arcinelle Mont archienne arcinelle » » » Mont archienne Mont archienne	Nestor Evrard	Marcinelle	Pierre Fontenelle	Marcinelle	422,800
ntigny-le-Tilleul	Charles Marchand	Montigny-le-Tilleul	Charles Marchand	Montigny-le-Tilleul	21,900
arcinelle	François Gillieaux	Jumet	Augustin Tassin	Marcinelle	34,000

	CONCESSIONS		EXPLOITANT ou Sociétés exploitantes		Sièges
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS *a*) en activité *b*) *en construction ou en avaleresse* *c*) *en réserve*
4e ARRONDISSEMENT (1)	**Masse et Diarbois,** à Ransart	Ransart, Jumet, Heppignies	Société anonyme des Charbonnages de Masse-Diarbois	Ransart	*a*) no 1 no 4 *b*) no 5
	Charleroi, (Charbonnages Réunis de) à Charleroi	Charleroi, Dampremy, Montigny-sur-Sambre, Lodelinsart, Jumet	Société anonyme des Charbonnages Réunis (Mambourg)	Charleroi	*a*) no 1 no 2 (MB) no 7 no 12 no 2 (SF) { extr. / aér. Hamendes *c*) *Sainte-Barbe*
	Charbonnages Réunis du Centre de Gilly, à Gilly	Gilly, Montigny-sur-Sambre, Charleroi			*a*) Vallées { extr / Ardinoises { aér. St-Bernard *c*) *St-Pierre*
	Appaumée-Ransart, Bois du Roi et **Fontenelle,** à Ransart	Ransart, Heppignies, Wangenies, Fleurus	Société anonyme des Houillères Unies du Bassin de Charleroi	Gilly	*a*) no 1 Appaumée no 2 St-Charles no 3 Marquis no 4 St-Auguste
	Masse Saint-François, à Farciennes	Farciennes			*a*) St-François ou no 1
	Bonne-Espérance, à Montigny-sur-Sambre	Montigny-sur-Sambre, Gilly	Société anonyme du Charbonnage de l'Épine.	Montigny-sur-Sambre	*b*) *Ste-Zoé* *c*) *Combles*
	Grand Mambourg Sablonnière, Liége, à Montigny-sur-Sambre	Montigny-sur-Sambre, Charleroi	Société anonyme des Charbonnages du Grand-Mambourg Sablonnière, dite Pays de Liége.	Montigny-sur-Sambre	*a*) Neuville { no 1 / no 4 Résolu

(1) Directeur du 4e Arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef J. Julin à Charleroi.

...on	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902
...CALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	TONNES
...ansart » ...umet	Anselme BAILLEUX	Ransart	Jean-Bapt PIETTE	Ransart	137,200
...arleroi » ...delinsart ...arleroi ...elinsart » ...umet ...arleroi	Alfred SOUPART	Mont-sur-Marchienne	Louis LEGRAND	Charleroi	673,000
...Gilly » » »			C. CRIMONT	Gilly	244,300
...ansart » ...leurus »	Badilon CROMBOIS	Gilly	Paul ZOUDE Fernand POPULAIRE	Ransart Fleurus	226,300
...ciennes			Joseph VANEX	Farciennes	99,900
...gny s/Sbre »	Maurice GÉRARD	Montigny s/Sbre	Léopold HANAPPE	Fleurus	10,880
...gny s/Sbre »	Eugène FRÉSON	Charleroi	Charles MARBAIS	Montigny s/Sbre	177,800

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS *a*) en activité *b*) *en construction ou en avaleress* *c*) *en réserve*
4me ARRONDISSEMENT	**Poirier** à Montigny-sur-Sambre	Charleroi, Montigny-sur-Sambre, Marcinelle	Société anonyme des Charbonnages du Poirier	Montigny-s/Sambre	*a)* St-André St-Charles *c) St-Louis*
	Noël, a Gilly	Gilly	Société anonyme des Charbonnages de Noël-Sart Culpart	Gilly	*a)* St-Xavier { no / no
	Trieu-Kaisin à Châtelineau	Châtelineau, Gilly, Montigny-sur-Sambre	Société anonyme des Charbonnages de Trieu-Kaisin	Châtelineau	*a)* Sébastopol no Duchère no 6 St-Jacques no Pays-Bas no 8 no 10 Moulin { no / no *c) no 11 (Remise*
	Boubier, à Châtelet	Châtelet, Bouffioulx	Société anonyme du Charbonnage du Boubier	Châtelet	*a)* no 1 no 2
	Nord de Gilly à Fleurus	Fleurus, Gilly	Société anonyme des Charbonnages du Nord de Gilly	Fleurus	*a)* no 1
	Bois Communal de Fleurus à Fleurus	Fleurus	Société anonyme du Charbonnage du Bois Communal	Fleurus	*a)* Ste-Henriett

on	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902
CALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RESIDENCE	TONNES
igny s/Sbre » »	Alfred NAVEZ	Montigny s/Sbre	Adolphe BOGAERT	Montigny s/Sbre	162,500
Gilly	Fernand STOESSER	Gilly	François GILSON	Gilly	173,800
âtelineau igny s/Sbre » âtelineau » Gilly » »	Joseph BIERNEAUX	Châtelineau	Arthur ROUSSEAUX François RUYDANT	Châtelineau Gilly	481,240
hâtelet »	»	»	Jean-Charles FONTAINE	Châtelet	177,000
leurus	Nestor ROUSSEAU	Gilly	Valentin FRÈRE	Gilly	93,000
leurus	Maurice GÉRARD	Montigny-sur-Sambre	Léopold HANAPPE	Fleurus	97,570

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉRO *a*) en activité *b*) *en constructio ou en avalere* c) *en réserve*
4e ARRONDISSEMENT	**Gouffre** à Châtelineau	Châtelineau, Gilly, Pironchamps	Société anonyme des Charbonnages du Gouffre	Châtelineau	*a)* no 3 no 5 no 7 no 8
	Carabinier Pont de Loup à Pont de Loup	Châtelet et Pont de Loup	Société anonyme du Charbonnage du Carabinier	Pont de Loup	*a)* no 2 no 3 *c)* *no 1*
	Ormont, à Châtelet	Châtelet, Bouffioulx	Société anonyme du Charbonnage d'Ormont	Châtelet	*a)* St-Xavier *c)* *Ste-Barbe*
	Roton, Sainte-Catherine à Farciennes	Farciennes	Société anonyme des Charbonnages réunis de Roton, Farciennes, Baulet et Oignies-Aiseau	Tamines	*a*) Ste-Catherine ou Mécaniqu Aulniats
	Aiseau Oignies, à Aiseau	Aiseau, Roselies			*a*) no 4 no 5 St-Hen
	Petit Try, Trois Sillons Sainte-Marie Défoncement et Petit Houilleur réunis à Lambusart	Lambusart, Fleurus, Farciennes	Société charbonnière du Petit-Try, Trois Sillons, Ste-Marie et Défoncement réunis	Lambusart	*a*) Ste-Marie

tion	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902
LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RESIDENCE	TONNES
Châtelineau » » »	Henry Roland	Châtelineau	Edmond Duray	Châtelineau	318,410
Pont de Loup Châtelet »	Eugène Lupant	Pont de Loup	Louis Grégoire	Pont de Loup	123,900
Bouffioulx Châtelet	Louis Roisin	Châtelet	Dagobert Lefèvre	Châtelet	111,150
Farciennes »	Victor Lambiotte	Tamines	Victor Figue	Farciennes	175,700
Aiseau »			Victor Thiran	Aiseau	187,600
Lambusart	François Leborne	Lambusart	Rufin Richir	Farciennes	123,600

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité *b) en construction ou en avaleresse* *c) en réserve*
4e ARRONDISSEMENT	**Bonne Espérance** à Lambusart	Lambusart	Société anonyme des Charbonnages de Bonne-Espérance	Lambusart	a) { no 1 no 2
4e ARRONDISSEMENT	**Tergnée, Aiseau-Presles,** à Farciennes	Pont de Loup, Presles, Aiseau, Farciennes	Société anonyme du Charbonnage d'Aiseau-Presles	Farciennes	a) St-Jacques ou Tergnée Panama ou Roselies

Bassin (

5e ARRONDISSEMENT (1)	**Tamines,** à Tamines	Tamines, Moignelée, Keumiée et Velaine	Société anonyme des Charbonnages de Tamines	Tamines	a) Siège Ste-Eugénie Puits no 3 et 4) b) Siège Ste-Barbe
5e ARRONDISSEMENT (1)	**Auvelais Saint-Roch,** à Auvelais	Auvelais	Société anonyme des Charbonnages de St-Roch-Auvelais	Auvelais	a) Siège no 2 c) *Siège no 1*
5e ARRONDISSEMENT (1)	**Falisolle,** à Falisolle	Falisolle, Tamines et Fosse	Société anonyme du Charbonnage de Falisolle	Falisolle	a) Siège de la Réunion (puits no 1 et 2
5e ARRONDISSEMENT (1)	**Arsimont,** à Auvelais	Auvelais, Tamines, Fosse, Arsimont	Société anonyme du Charbonnage d'Arsimont	Auvelais	a) Sièges no 1 et 2
5e ARRONDISSEMENT (1)	**Ham-sur-Sambre** à Ham-sur-Sambre	Ham-sur-Sambre	Société anonyme des Charbonnages de Ham-sur-Sambre et Moustier	Ham-sur-Sambre	a) Puits St-Albert Puits Ste-Flore c) *Galerie de Castaigne* *Puits Godronval*

(1) Directeur du 5e Arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef J. Libert, à Namur.

…on	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
…CALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	
…mbusart	Amand Pierard	Lambusart	Remy Gilboux	Lambusart	97,000
…rciennes …oselies	Jules Henin	Farciennes	Isidore Piret	Farciennes	192,200

…amur

…amines	Mathieu Liesens	Tamines	Emile Descamps	Tamines	184,760
…uvelais »	Jean-Baptiste Miaux	Auvelais	Théodule Tirifahy	Auvelais	60,610
…alisolle	Emile Herpin	Falisolle	Emile Gilson	Falisolle	136,800
…rsimont	Alfred Branche	Auvelais	Léopold Lambot	Auvelais	85,150
…1 s/Sambre » » »	Emile Fromont	Moustier-sur-Sambre	Maximilien Loriaux	Ham s/Sambre	265,690

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉRO *a*) en activité *b*) *en constructio* *ou en avaleres* *c*) *en réserve*
5e ARRONDISSEMENT	**Malonne,** à Malonne	Malonne et Floreffe	Société anonyme des Charbonnages de Malonne et Floreffe en liquidation	Namur	*a*) Galerie de l Gueule du Lou
5e ARRONDISSEMENT	**Le Château,** à Namur	Namur	Société anonyme du Charbonnage du Château	Namur	*a*) Galerie
5e ARRONDISSEMENT	**Basse-Marlagne,** à Namur	Namur	Société civile du Charbonnage de Basse-Marlagne	Namur	*a*) Galerie
5e ARRONDISSEMENT	**Stud-Rouvroy,** à Andenne	Andenne et Sclayn	Société civile du Charbonnage de Stud-Rouvroy	Andenne	*a*) Siège de St et siège Rouvroy
5e ARRONDISSEMENT	**Groynne,** à Andenne	Andenne et Sclayn	Société anonyme du Charbonnage de Groynne	Andenne	*a*) Puits de Groy *c*) *Puits Peu-d'e*
5e ARRONDISSEMENT	**Andenelle, Hautebise et Les Liégeois** à Andenne	Andenne et Haltinne	Société anonyme des Charbonnages de Hautebise	Andenne	*a*) Galerie de Meu
					Bassin d
6e ARRONDISSEMENT (1)	**Bois de Gives et Saint-Paul** à Ben-Ahin	Ben-Ahin, Couthuin et Bas-Oha	Société anonyme des Charbonnages de Gives et St-Paul	Ben-Ahin	*a*) St-Paul Ste-Barbe *c*) *Galerie du fo Gorgin*
6e ARRONDISSEMENT (1)	**Halbosart-Kivelterie,** à Villers-le-Bouillet	Villers-le-Bouillet	Famille Farcy	Villers-le Bouillet	*a*) Bellevue
6e ARRONDISSEMENT (1)	**Arbre-St-Michel** à Horion-Hozémont	Horion-Hozémont	Société anonyme des Charbonnages de l'Arbre-St-Michel	Horion-Hozémont	*b*) Hallette

(1) Directeur du 6e Arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef H. Hubert, à Liége.

…tion	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902
LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	TONNES
Malonne	Victor Mathot	Beez	Alphonse Lebon	Ham-sur-Sambre	2,500
Namur	Arthur Defosse	Namur	François Meurice	Namur	2,780
Namur	Edmond Duray	Châtelineau	Auguste Philippart	Namur	1,530
Andenne Sclayn	Jules Mathieu	Andenne	Désiré Mathieu	Andenne	1,970
Andenne	Auguste Palange	Andenne	Louis Warzée	Andenne	4,480
Andenne »	Alexandre Lambotte	Andenne	Alexandre Lambotte	Andenne	8,190
…iége					
Ben-Ahin » » »	Auguste De Barsy	Andenne	Auguste Parmentier	Ben-Ahin	26,560
Villers-le-Bouillet	Emile Fortamps	Villers-le-Bouillet	Théophile Pirotte	Vinalmont	2,845
Mons	Georges Deltenre	Mons	Joseph Foidart	Mons	32,950

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS *a*) en activité *b*) *en construction ou en avaleresse* *c*) *en réserve*
6e ARRONDISSEMENT	**Nouvelle-Montagne,** à Engis	Engis, Saint-Georges, Awirs, Gleixhe et Horion-Hozémont	Société anonyme de la Nouvelle-Montagne	Engis	*a*) Héna Galerie de la Mallieue Tincelle *c*) *Dos*
	Marihaye, à Flémalle-Grande	Seraing, Jemeppe, Flémalle-Grande, Flémalle-Haute, Chokier, Ramet	Société anonyme d'Ougrée - Marihaye Division de Marihaye	Ougrée Flémalle-Grande	*a*)Vieille Marihaye { Pierre Denis / no 1 Many Flémalle { no 3 / no 4 Fanny { no 1 / no 2 Bôverie { extr. / aér. *c*) *Yvoz*
	Kessales-Artistes, à Jemeppe	Jemeppe, Flémalle-Grande, Flémalle-Haute, Chokier, Mons et Horion-Hozémont	Société anonyme des Charbonnages des Kessales	Jemeppe	*a*) Kessales { no 1 / no 2 Bon-Buveur Xhorré { no 1 / no 2 Artistes
	Concorde, à Jemeppe	Flémalle-Grande, Grâce-Berleur, Hollogne-aux-Pierres, Jemeppe et Mons	Société anonyme des Charbonnages réunis de la Concorde	Jemeppe	*a*) Grands Makets Champ d'Oiseaux
	Sart-au-Berleur, à Grâce-Berleur	Grâce-Berleur et Jemeppe	Société anonyme du Charbonnage du Corbeau-au-Berleur	Grâce-Berleur	*a*) Corbeau
	Bonnier, à Grâce-Berleur	Grâce-Berleur et Hollogne-aux-Pierres	Société anonyme du Charbonnage du Bonnier	Grâce-Berleur	*a*) Pery

ction	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902
LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	TONNES
Les Awirs Engis St-Georges Engis	Louis Fromont	Engis	Gabriel Nicolas	Les Awirs	69,860
Seraing » émalle-Grande Seraing » Yvoz-Ramet	Joseph Dubois	Flémalle-Grande	Eugène Hallet Pierre Thibaut Jean Spineur Constant Colmant	Flémalle-Haute	540,651
Jemeppe » émalle-Grande »	Victor Leduc	Jemeppe	Victor Nizet Léopold Nizet	Jemeppe Flémalle-Grande	366,800
Jemeppe Mons	Eugène Kelecom	Liége	Joseph Gramme	Grâce-Berleur	105,220
râce-Berleur	Léandre Frankignoulle	Grâce-Berleur	Lucien Frankignoulle	Grâce-Berleur	63,557
râce-Berleur	Léon Burlet	Grâce-Berleur	Léon Burlet	Grâce-Berleur	32,976

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMEROS *a)* en activité *b) en construction ou en avaleresse* *c) en réserve*
6e ARRONDISSEMENT	**Gosson-Lagasse**, à Montegnée	Montegnée, Jemeppe et Grâce-Berleur	Société anonyme des Charbonnages de Gosson-Lagasse	Jemeppe	*a)* Siège no 1 { no 1, no 2 Siège no 2 { no 1, no 2
	Horloz, à Tilleur	Jemeppe, St-Nicolas et Tilleur	Société anonyme des Charbonnages du Horloz	Tilleur	*a)* Braconnier { no 1, no 2 Tilleur { no 1, no 2
7e ARRONDISSEMENT	**Espérance** et **Bonne-Fortune** à Montegnée	Liége, Montegnée, Saint-Nicolas, Glain, Ans, Grâce-Berleur, Loncin, Alleur	Société anonyme des Charbonnages du même nom.	Montegnée	*a)* Nouvelle-Espérance Bonne-Fortune St-Nicolas
	Ans et **Glain** (Tassin), à Ans	Ans, Loncin, Voroux, Rocour, Alleur	Société anonyme des Mines de Houille d'Ans	Ans	*a)* Bure du Levant
	Patience-Beaujonc, à Glain	Ans, Glain, Liége	Société anonyme des Charbonnages de Patience-Beaujonc	Glain	*a)* Bure aux femmes Beaujonc Fanny
	La Haye, à Liége	Liége, St-Nicolas, Tilleur	Société anonyme des Charbonnages de La Haye	Liége	*a)* St-Gilles { no 1, no 2 Piron { no 3, no 4
	Sclessin-Val Benoît, à Ougrée	Liége, St-Nicolas, Tilleur, Ougrée, Angleur	Société anonyme des Charbonnages du Bois d'Avroy.	Ougrée	*a)* Val Benoit Perron Grand Bac Bois d'Avroy { no 1, no 2

(1) Directeur du 7e Arrondissement des mines, M. l'Ingénieur en chef E. Fineuse, à Liége.

ion	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902
OCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RESIDENCE	TONNES
ontegnée »	Emile DISCRY	Jemeppe	Henri LHOEST	Montegnée	313,000
icolas-lez-Liége Tilleur	Philippe BANNEUX	Tilleur	Antoine KAIRIS Gérard PILET	St-Nicolas-lez Liége Tilleur	409.121
ontegnée Ans Liége	Paul HABETS	Liége	Auguste GILLET Georges RADELET Emile GÉVERS	Montegnée » »	364,140
Ans	Sylvain GOUVERNEUR	Ans	J.-B. HUBERT	Ans	111,670
Glain Ans »	Léon THIRIART	Paire des Marronniers, Glain		Glain	366,510
Liége -Nicolas	Eugène NAGANT	Liége	Armand CONSTRUM Joseph PONCELET	Liége Sclessin-Ougrée	384,370
Liége Ougrée » Liége	Célestin PETIT	Ougrée	Hilaire BOGAERT	Liége, quai de Fragnée, 201	316,250

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges	
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉRO… a) en activité b) *en constructi… ou en avaleres…* c) *en réserve*	CLASSEMENT
7e ARRONDISSEMENT	**Bonne-Fin-Bâneux**, à Liége	Liége, Ans, Rocour St-Nicolas, Bressoux	Société anonyme des Charbonnages de Bonne Fin	Liége	a) Ste-Marguerite (n… / n°…) Bâneux Aumônier (n… / n°)	1 2 2 2
	Batterie à Liége	Liége, Rocour, Vottem, Voroux	Société anonyme de Bonne-Espérance et Batterie	Liége	a) Batterie	1
	Espérance, à Herstal	Herstal, Wandre			a) Bonne-Espéranc… b) Violette	2 n…
	Abhooz et **Bonne-Foi-Hareng**, à Herstal	Wandre, Milmort, Cheratte, Rocour, Herstal, Vottem, Vivegnies, Voroux-lez-Liers, Oupeye, Liers, Argenteau, Hermée, Hermalle	Société anonyme des Charbonnages d'Abhooz et Bonne-Foi-Hareng	Herstal	a) Abhooz a) *Nouveau siège* b) Hareng	1 1 1
	Petite-Bacnure à Herstal	Herstal, Vottem	Société anonyme des Charbonnages de la Petite-Bacnure	Herstal	a) Petite-Bacnure	1
	Grande-Bacnure à Liége	Liége, Herstal, Vottem, Bressoux	Société anonyme de la Grande-Bacnure	Liége	a) Gérard Cloès	1
	Angleur, à Angleur	Angleur, Liége, Grivegnée	Société anonyme des Charbonnages d'Angleur	Angleur	a) Aguesses	2

...tion	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902
LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RESIDENCE	TONNES
Liége » »	Florent SOUHEUR	Liége	Eugène DERONCHÈNE	Liége	283,000
Liége	Théodore MASY	Liége	Joseph CLAUDE	Liége	187,910
Herstal Jupille					121,870
Herstal Milmort Herstal	Emile WERY	Milmort	Emile WÉRY	Milmort	189,300
Herstal	Alfred BERNARD	Liége	Louis MERCENIER	Herstal	59,920
Liége	Charles DEMANY	Liége	Louis KNAPEN	Liége	100,900
Angleur	Jules FRÉSON	Liége	Joseph DESSARD	Angleur	56,790

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Siéges	
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS *a*) en activité *b*) *en construction ou en avaleresse* *c*) *en réserve*	
7e ARRONDISSEMENT	**Belle-Vue** et **Bien-Venue**, à Herstal	Herstal, Jupille, Vottem, Liége, Bressoux	Société anonyme des Charbonnages de Belle-Vue et Bien-Venue	Herstal	*a*) Belle-Vue	
7e ARRONDISSEMENT	**Bicquet-Gorée**, à Oupeye	Oupeye, Haccourt, Hermée, Hermalle, Heure, le-Romain	Société anonyme des Charbonnages d'Oupeye	Oupeye	*a*) Pieter	
8e ARRONDISSEMENT (1)	**Cockerill**, à Seraing	Seraing, Jemeppe, Tilleur, Ougrée	Société anonyme John Cockerill	Seraing	*a*) Colard { P. Marie / P. Cecile Marie Caroline	2 2 2
8e ARRONDISSEMENT (1)	**Six-Bonniers**, à Seraing	Seraing, Ougrée	Société charbonnière des Six-Bonniers	Seraing	*a*) Nouveau Siège c) *St-Antoine*	2 »
8e ARRONDISSEMENT (1)	**Ougrée**, à Ougrée	Ougrée, Angleur	Société anonyme d'Ougrée-Marihaye	Ougrée	*a*) no 1	2
8e ARRONDISSEMENT (1)	**Trou-Souris, Houlleux-Homvent**, à Beyne-Heusay	Beyne-Heusay, Fléron, Queue du Bois, Jupille, Grivegnée, Chênée	Charbonnages réunis de l'Est de Liége	Beyne-Heusay	*a*) Homvent Bois de Breux	1 1
8e ARRONDISSEMENT (1)	**Steppes**, à Vaux-sous-Chèvremont	Vaux-sous-Chèvremont, Romsée, Magnée, Fléron, Ayeneux	Société civile du canal de Fond-Piquette	Vaux-sous-Chèvremont	*a*) Soxhluse	2
8e ARRONDISSEMENT (1)	**Cowette-Rufin** à Beyne-Heusay	Beyne-Heusay, Fléron	Société civile de Cowette-Rufin, Grand-Henri	Beyne-Heusay	*a*) Gueldre c) *des Moulins*	1 »

(1) Directeur du 8e arrondissement des mines : M. l'Ingénieur en chef L. Willem, à Liége.

raction	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902 TONNES
LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RESIDENCE	
Herstal	Camille Brouhon	Herstal	Camille Brouhon	Herstal	38,160
Oupeye	Nicolas Hallet	Hermalle-sous-Argenteau	Michel Hallet	Oupeye	23,600
Seraing	Alphonse Greiner (Auguste Daxhelet Ingénieur en chef des Charbonnages)	Seraing	Sylvain Jacquemin	Seraing	280,067
Seraing »	Baudouin Souheur	Seraing	Mathieu Lay	Seraing	119,770
Ougrée	Gustave Trasenster	Ougrée	Jos. Piette	Ougrée	109,801
Beyne-Heusay Grivegnée	Emile Desvachez	Liége	Jacquemin	Beyne-Heusay	85,370
Romsée	André Hallet	Vaux-sous-Chèvremont	»	»	77,405
Beyne-Heusay	Toussaint Delsemme	Beyne-Heusay	Léonard Lovinfosse	Beyne-Heusay	32,925

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'
	NOMS et SITUATION	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS *a*) en activité *b*) *en construction ou en avaleresse* *c*) *en réserve*
8e ARRONDISSEMENT	**Wérister**, à Beyne-Heusay	Beyne-Heusay, Romsée, Fléron, Magnée, Vaux-sous-Chèvremont, Chênée	Société anonyme de Wérister	Romsée	*a*) Wérister no 2 Onhons-St-Léonard *c*) *Grandfontaine*
	Quatre Jean à Queue du Bois	Queue du Bois, Retinne, Saive, Evegnée, Tignée, Cerexhe-Heuseux	Société anonyme des Quatre-Jean	Queue du Bois	*a*) Mairie
	Lonette, à Retinne	Retinne, Queue du Bois, Fléron	Société anonyme de Lonette	Retinne	*a*) de Retinne
	Prés de Fléron, à Fléron	Fléron, Retinne, Queue du Bois	Société civile des Prés de Fléron	Fléron	*a*) Charles
	Hasard-Melin, à Micheroux	Micheroux, Ayeneux, Retinne, Fléron, Magnée, Oline, Soumagne, Melin, Evegnée, Tignée, Cerexhe-Heuseux, Mortier	Société anonyme du Hasard	Micheroux	*a*) Grand-Bure Cinq Gustave
	Micheroux, à Soumagne	Soumagne, Micheroux	Société anonyme du Bois de Micheroux	Soumagne	*a*) Théodore
	Crahay, à Soumagne	Soumagne, Ayeneux, Micheroux	Société anonyme de Maireux et Bas-Bois	Soumagne	*a*) Maireux Bas-Bois Guillaume
	Herve-Wergifosse, à Herve	Herve, Xhendelesse, Battice, Soumagne, Melin, Chaineux	Société anonyme de Herve-Wergifosse	Xhendelesse	*a*) des Xhawirs des Halles
	Minerie, à Battice	Battice, Herve, Bolland, Thimister, Clermont, Charneux	Société anonyme de la Minerie	Battice	*a*) de Battice *c*) *Dellicourt*
	Wandre, à Wandre	Wandre, Herstal, Cheratte, Saive	Suermondt, frères	Wandre	*a*) Nouveau Siège

traction	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production en 1902
LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	TONNES
Romsée Fléron Beyne-Heusay	Jules Dupont	Fléron	François Deghaye	Romsée	171,750
Queue du Bois	Mathieu Ledent	Queue du Bois	»	»	68,910
Retinne	Léon Laguesse	Beyne-Heusay	Jacques Devillers	Retinne	65,800
Fléron	Jacques Dartois	Fléron	Victor Dartois	Fléron	24,748
Micheroux Retinne	Paul d'Andrimont	Micheroux	François Habran	Fléron	193,676
Soumagne	Louis Gathoye	Soumagne	Ernest Bailly	Soumagne	71,662
Soumagne	Pierre Gabriel	Soumagne	»	»	92,866
Xhendelesse Battice	Edmond Goffart	Xhendelesse	Ernest Mathy	Xhendelesse	97,192
Battice Thimister	Joseph Preudhomme	Battice	»	»	33,297
Wandre	Henri et Robert Suermondt	Aix-la-Chapelle	Auguste Malaise (fondé de pouvoirs)	Wandre	63,675

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

POLICE DES MINES ET DES CARRIÈRES

[3218233(493)]

CARRIÈRES A CIEL OUVERT

Application de l'article 15 de l'arrêté royal du 16 janvier 1899.

Emploi de bourroirs non métalliques.

Bruxelles, le 9 mars 1903.

Circulaire à MM. les Ingénieurs en Chef Directeurs des Mines et à MM. les Inspecteurs du Travail,

MONSIEUR,

Aux termes de la première partie de l'article 15 de l'arrêté royal du 16 janvier 1899 sur la police des carrières à ciel ouvert, « l'introduction des explosifs dans les fourneaux de mines et le bourrage ne pourront se faire qu'à l'aide de bourroirs non métalliques ».

Cette disposition a suscité beaucoup de protestations et le retrait en a même été demandé.

D'une enquête faite par l'Administration des Mines dans les différentes régions du pays, il résulte que l'emploi des bourroirs non métalliques ne présente pas les difficultés qui lui sont attribuées, et qu'en tout cas, le bon vouloir et la persévérance des exploitants et des ouvriers peuvent avoir facilement raison de ces dernières. Ce qui le prouve d'ailleurs c'est que l'usage des bourroirs en bois est général dans les mines et très répandu dans les carrières.

Il n'y a donc pas lieu de modifier l'article 15 en question, et vous voudrez bien tenir la main à sa stricte et intégrale observation.

Le Ministre,

GUSTAVE FRANCOTTE.

DIVERS

—

Fondation Emile Jouniaux.

[6228]

—

Résultats du concours quinquennal de 1897-1901.

La fondation Emile Jouniaux a été constituée par arrêté royal du 5 octobre 1888 dans le but de récompenser « tout auteur d'une amélioration ou d'un perfectionnement ayant pour conséquence directe ou indirecte l'accroissement du bien-être et de la sécurité des ouvriers de l'industrie charbonnière ».

Le jury désigné par les arrêtés royaux du 25 mai 1902 et du 4 février 1903 pour décerner les prix du concours quinquennal 1897-1901, a accordé les récompenses suivantes :

1° Une médaille d'or à la Société anonyme des Charbonnages de Sacré-Madame, à Dampremy (directeur-gérant, M. Philippe Passelecq; directeur des travaux, M. Emile Gosseries), qui a réalisé dans ses travaux la suppression complète de l'emploi des explosifs pour le coupage des voies;

2° Une médaille d'argent à M. Victor Thiran, directeur des travaux au Charbonnage de Oignies-Aiseau, pour avoir imaginé et appliqué un dispositif de fermeture des cages de nature à conjurer les accidents pendant la translation du personnel;

3° Une médaille d'argent à M. Léon Thiriart, directeur-gérant du Charbonnage de Patience et Beaujonc, à Glain lez-Liége, pour la réalisation de diverses mesures destinées à prévenir les accidents dans les puits;

4° Une médaille d'argent à MM. Zacharie Jaumin, de Marcinelle, et Léonard Lessenne, de Couillet, auteurs d'un système de fermeture automatique pour les plans inclinés.

SOMMAIRE DE LA 2e LIVRAISON, TOME VIII

MÉMOIRES

PAGES

RÉGLEMENTATION DES MINES A L'ÉTRANGER et NOTES DIVERSES

LE BASSIN HOUILLER DU NORD DE LA BELGIQUE

Mémoires, notes et documents

STATISTIQUES

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Police des mines et des carrières :

Divers :

MÉMOIRES

ÉTUDE
D'UN
ÉVITE-MOLETTE HYDRAULIQUE

PAR

R.-A. HENRY

Ancien Ingénieur du Corps des Mines

Chef de service aux Charbonnages du Hasard à Micheroux.

[62268]

Pour l'étude d'un évite-molette, le problème à résoudre comprend la création d'un dispositif s'opposant à une ascension intempestive de la cage pouvant amener celle-ci en contact avec les molettes. Je crois superflu d'insister sur le danger d'une telle rencontre; sur les catastrophes qu'elle peut provoquer pendant le transport des ouvriers et sur l'importance des dégâts matériels qui en résultent toujours.

Cet accident peut être imputé à un mauvais fonctionnement du modérateur de la machine d'extraction, à un défaut de freinage, à une rupture d'un organe important du mécanisme, où enfin, et c'est le plus souvent le cas, à l'inattention du mécanicien (machiniste).

Le poste de machiniste d'extraction exige de la part de celui qui l'occupe, une attention tellement constante qu'il est du devoir de l'ingénieur de chercher à parer, autant que faire se peut, aux conséquences d'une distraction, même momentanée, du préposé à la conduite de la machine.

De nombreux appareils ont été construits pour agir sur le moteur, lorsque la cage dépasse un endroit fixé d'avance dans le puits; la plupart coupent la vapeur puis font agir le frein dès que la cage arrive au jour.

Toutefois ces appareils ne sont guère employés dans notre pays; la complication de leur mécanisme, peut-être leur prix élevé, la difficulté de les appliquer aux machines existantes, ainsi que la surveillance qu'ils exigent nécessairement, paraissent être les causes de leur emploi relativement restreint.

Le plus souvent l'exploitant se contente d'un dispositif placé sous les molettes et destiné à éviter leur mise en contact avec la cage.

L'appareil le plus rudimentaire de tous est constitué par deux poutres mises en travers du chemin de la cage, placées dans l'avant carré et destinées à s'opposer brutalement au passage de cette dernière; des taquets, dits de sûreté, sont disposés sous la cage pour éviter qu'elle ne retombe dans le puits.

Dans la plupart des cas on se contente de rapprocher les guides en espérant arrêter la cage par simple coïncement.

Enfin, un évite-molette, très employé en Allemagne, est constitué par un simple détache-cage ou crochet de sûreté s'ouvrant sous l'influence d'un déclic quelconque lorsque le cuffat a dépassé les taquets de sûreté, rompant ainsi la liaison entre ce dernier et la machine d'extraction.

Dans le même but, on a également proposé d'installer au voisinage des molettes, des couteaux qui s'appliquent contre le câble et le sectionnent.

Tel est, rapidement résumé, l'état actuel de la question.

—

Avant d'aborder l'étude d'un évite-molette, il est absolument nécessaire de se rendre compte de l'importance des efforts à vaincre pour arriver à la solution du problème.

Dans un appareil d'extraction, le mouvement de la cage est indissolublement lié à celui de la machine par l'intermédiaire du câble; toutefois, une question se pose : quelle est la nature de la liaison entre la cage et la molette ?

On sait que cette liaison dépend uniquement de l'adhérence entre le câble et la poulie de belle-fleur et la détermination de cette adhérence ne peut être faite qu'expérimentalement. On verra plus loin que cette détermination est des plus importante, la puissance vive des molettes intervenant d'une manière prépondérante dans la puissance vive totale des éléments constitutifs d'un appareil d'extraction (1).

---

(1) On trouvera dans un travail, actuellement sous presse, que nous publions dans la *Revue universelle des Mines*, sous le titre : *Étude théorique et expérimentale de la machine d'extraction*, une étude détaillée du mode de variation de cette puissance vive totale.

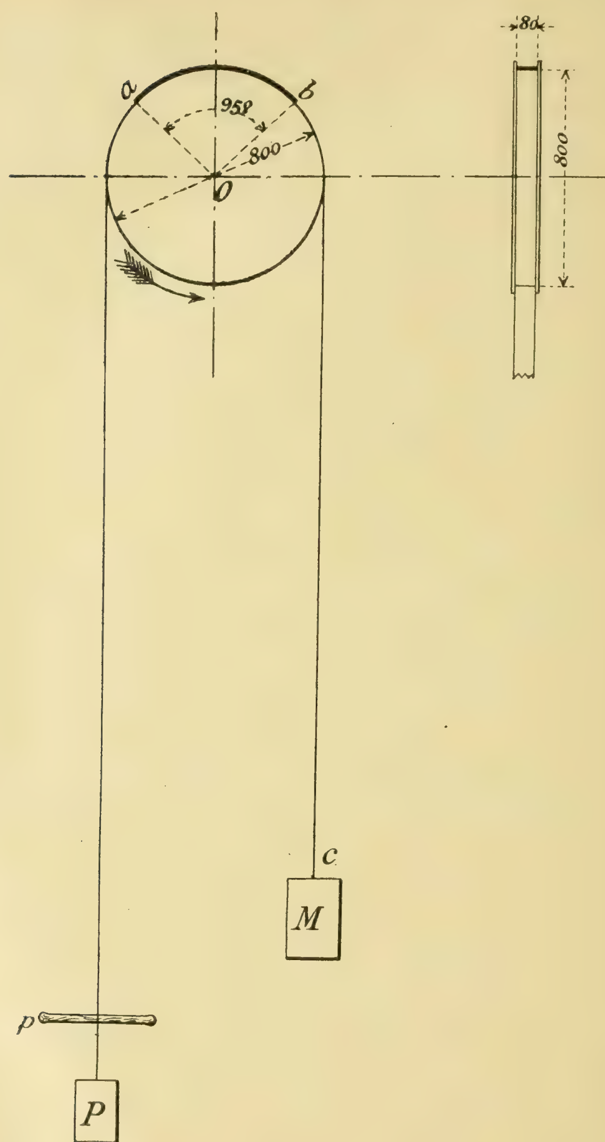


FIG. 1.

Détermination de l'adhérence entre le câble et la molette.

L'appareil qui a servi à nos essais est un mouton d'estampage dont les éléments intéressants sont représentés figure 1.

La poulie tournant autour de l'axe *o* a un diamètre de 800 millimètres et est animée d'une vitesse de 60 tours par minute; une courroie *ab*, large de 80 millimètres et suiffée sur sa face interne, embrasse un arc de 95°.

Cette courroie est reliée d'une part à une poignée de commande *p* par l'intermédiaire d'une corde *ap* et d'autre part au mouton M à l'aide de *bc*.

A la poignée *p* nous avons attaché un poids P dont nous avons déterminé expérimentalement l'importance strictement nécessaire pour provoquer le déplacement vertical du mouton M par l'adhérence entre la molette et le brin de courroie *ab*.

L'ensemble *ap*P pesait 2 kilog. 550 $= P_1$.

Le mouton M et sa corde de suspension = 110 kilog. $= P_2$.

Dans ces conditions, le mouton se soulevait avec une vitesse égale à la vitesse périphérique de la molette, ce qui revient à dire que dans les conditions expérimentales ci-dessus décrites un poids P_1 était capable, grâce à l'adhérence de la courroie *ab*, de soulever le mouton M et de lui communiquer presqu'instantanément une vitesse de 2^m50 par seconde.

La traction sur la corde du mouton était donc au démarrage supérieure à P_2.

Cette expérience nous permet donc de dire avec sécurité que, pendant le mouvement, l'entraînement que nous carac-

térisons par le rapport entre les tractions aux deux extrémités de la courroie est certainement supérieur à

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{110 \text{ k.}}{2.55} = 43$$

pour un arc embrassé de 95°.

Nous avons tiré de cette expérience la conclusion suivante :

Dans un appareil d'extraction on peut considérer la cage comme intimement liée au mouvement de la molette pour autant que le rapport des tractions aux extrémités de l'arc embrassé par le câble soit supérieur à 43.

*
* *

Nous prendrons comme exemple l'appareil d'extraction du puits Cinq-Gustave des charbonnages du Hasard sur lequel l'évite-molette que nous décrirons plus loin a été appliqué.

Les caractéristiques de cette machine d'extraction sont les suivantes :

Machine à vapeur horizontale à deux cylindres jumeaux ;

Diamètre des pistons : 0^m85 ;

Course : 1^m20 ;

Extraction journalière : 500 tonnes ;

Profondeur de l'extraction : 600 mètres ;

Poids de la cage vide : 2500 kilogrammes ;

Poids de 20 ouvriers : 1400 kilogrammes ;

Poids des 4 wagonnets vides : 1200 kilogrammes ;

Diamètre des molettes : 5^m15 ;

Poids d'une molette (sans axe) : 6000 kilogrammes ;

Hauteur de l'axe des molettes au-dessus de la recette du jour : 22^m50 ;

Poids maximum du brin de câble en aloès qui pend dans le puits (longueur 600 mètres) : 7250 kilogrammes ;

Poids total d'un câble (longueur 700 mètres) : 9000 kilogrammes ;

Petit rayon d'enroulement $r = 1^{m}20$;

Grand rayon d'enroulement $R = 3^{m}00$;

Diamètre des poitrines en fonte : $1^{m}50$.

Les données qui précèdent étant connues, supposons que la cage montante dépasse les taquets de sûreté à la vitesse de 10 mètres par seconde ; dans ces conditions, déterminons la puissance vive totale de l'appareil d'extraction.

Pour ce faire, il faut décomposer cet appareil en éléments judicieusement choisis, déterminer la puissance vive de chacun d'eux à l'instant considéré et totaliser les résultats.

a) CAGE MONTANTE :

Poids avec 20 ouvriers : 3900 kilogrammes ;

Vitesse en mètres par seconde : 10 ;

Puissance vive $\frac{mV^2}{2} = \frac{3900 \times \overline{10}^2}{2 \times 9.81} = 20000$ kilogrammètres.
(chiffres ronds)

b) MOLETTE (côté de l'ascension) :

Poids : 6,000 kilogrammes ;

Diamètre au fond de la gorge : $5^{m}15$.

Dans le calcul de la puissance vive de ce volant, on peut, sans erreur sensible, négliger l'axe et le moyeu et considérer le poids réparti à la jante comme se mouvant à la vitesse du câble.

Dans le cas présent le poids que l'on peut supposer reporté à la jante est voisin de 5000 kilogrammes et la puissance vive totale de la molette :

$$\frac{5000 \times \overline{10}^2}{2g} = 25,500 \text{ kilogrammètres.}$$

c) BRIN DE CABLE DÉROULÉ (ascension) :

Poids : 500 kilogrammes environ [1];

Puissance vive. . $\frac{500 \times \overline{10}^2}{2g} = 2500$ kilogrammètres.

d) CABLE ENROULÉ SUR LA BOBINE (ascension) :

Diamètre de la poitrine : $1^m50 = d$;

Diamètre maximum d'enroulement : $6^m00 = D$.

Pour déterminer le rayon de giration de cette masse de câble, nous supposerons sa largeur constante et dans ces conditions en appelant ρ le rayon cherché on a :

$$\rho = \sqrt{\frac{I_p}{S}}$$

Dans cette formule, Ip est le moment d'inertie polaire d'une section verticale S du câble enroulé :

$$Ip = \pi \frac{D^4 - d^4}{32}$$

$$S = \pi \frac{D^2 - d^2}{4}$$

$$\rho = \sqrt{\frac{D^2 + d^2}{8}} = \sqrt{\frac{\overline{6.00}^2 + \overline{1.50}^2}{8}} = 2^m18$$

Poids de la partie de câble enroulé : 8500 kilogrammes.

Vitesse à l'extrémité du rayon de giration :

$$\frac{10 \times 2^m18}{3} = 7^m30$$

Puissance vive $\frac{mV^2}{2} = \frac{8500 \times \overline{7.3}^2}{2 \times 9.81} = 23000$ kilogrammètres

(1) C'est le poids du brin de câble qui ne s'enroule jamais.

e) Arbre de bobines, plateaux manivelles, bielles, crosses, pistons, tige, etc. :

Un calcul approximatif de la puissance vive totale de tous ces éléments donne au maximum 1500 kilogrammètres. En conséquence, dans un problème du genre de celui qui nous occupe, on peut, sans commettre d'erreur appréciable, négliger la puissance vive des organes de la machine à vapeur proprement dite; on introduit ainsi une notable simplification dans les calculs sans que cette dernière soit de nature à influer sur les conclusions définitives de l'étude d'un évite-molette.

f) Brin de cable descendant :

Celui-ci étant compté depuis la bobine y relative jusqu'au fond du puits.

La vitesse de ce câble est donné par la formule

$$v = \frac{10^{m} \times r}{R} = \frac{10^{m} \times 1^{m}20}{3} = 4 \text{ mètres}$$

Son poids est de 8000 kilogrammes;

Sa puissance vive $\frac{8000 \times \overline{4.00}^2}{2 \times 9.81} = 6500$ kilogrammètres.

g) Partie du brin de cable descendant qui reste enroulée sur la bobine :

Poids : 1000 kilogrammes ;
Rayon minimum d'enroulement : $1^{m}20$;
Rayon de la poitrine : $0^{m}75$;
Rayon de giration

$$\rho = \sqrt{\frac{\overline{2.40}^2 + \overline{1.50}^2}{8}} = 1 \text{ mètre}$$

$$v = \frac{10 \times 1^m}{3} = 3^m33$$

Puissance vive $\frac{1000 \times \overline{3,33}^2}{2 \times 9\ 81} = 560$ kilogrammètres

h) Molette (descente) :

Vitesse à la jante : 4^m00;

Puissance vive $= \frac{5000 \times 4^2}{2 \times 9,81} = 4100$ kilogrammètres

i) Cage descendante :

Cette cage étant supposée chargée de 4 wagonnets vides et pesant 3700 kilogrammes, sa vitesse étant de 4 mètres par seconde ainsi que nous venons de le voir, sa puissance vive est de :

$$\frac{3700 \times \overline{4}^2}{2 \times 9.81} = 3000 \text{ kilogrammètres}$$

j) Poulie de frein placée entre les bobines :

Rayon : 2^m00;

Poids réparti à l'extrémité de ce rayon : 2500 kilogrammes;

Vitesse $\frac{10^n \times 2}{3} = 6^m66$

Puissance vive $\frac{2500 \times \overline{6,66}^2}{2 \times 9,81} = 5400$ kilogrammètres.

k) Bobines :

Les deux bobines sont constituées chacune par une poitrine et 16 bras; le grand diamètre de ces bobines atteint 6m20.

En décomposant ces bobines en éléments convenablement choisis et en procédant comme ci-dessus, on trouve que la puissance vive totale est de 15000 kilogrammètres.

RÉSUMÉ

Eléments participant à l'ascension.		Moteur et bobines.		Eléments participant à la descente.	
	Kilogrammètres		Kilogrammètres		Kilogrammètres
Cage . . .	20000	Câble enroulé sur une bobine. .	23000	Cage . . .	3000
Molette . .	25000			Molette . .	4100
Câble . . .	2500	Câble enroulé sur l'autre bobine .	560	Câble . . .	6500
		Bobines et poulie de frein. . .	20400		
		Machine à vapeur	1500		
Total. . .	48000	Total. . .	45460	Total . .	13600

Ce qui représente une puissance vive totale de 107060 kilogrammètres.

Discussion des différents cas qui peuvent se présenter.

A. La cage se meut vers les molettes, elle a dépassé les taquets de sûreté et un crochet ou des couteaux ont sectionné le câble.

Cette cage va poursuivre son chemin sur une hauteur h due à sa vitesse donnée par l'égalité :

$$h = \frac{v^2}{2g}$$

soit pour $v = 10$ mètres $h = 5^m10$.

ou pour $v = 20$ mètres $h = 20^m40$.

Dans les deux cas, elle retombera violemment sur les taquets de sûreté ; ces derniers seront rompus ou, s'ils résistent, le choc résultant de l'arrêt brusque de la cage blessera grièvement les ouvriers qu'elle contient.

B. Dans les mêmes conditions que précédemment la cage vient se coïncer entre les guides que l'on a rapprochés. Supposons, pour fixer les idées, que ce coïncement se fasse d'une manière continue et efficace sur un mètre de course ; pendant ce parcours les mains courantes supérieures de la cage qui sont engagées dans les guides tendent à se rapprocher sous la pression de ces derniers, compriment horizontalement le toit de la cage au voisinage duquel elles sont attachées et arrêtent la masse en mouvement ascensionnel par friction.

Soient *PP* (fig. 2) les réactions finales des guides, équi-

librées par la rigidité du toit de la cage ; nous pouvons sans erreur appréciable les supposer horizontales :

x = l'espace parcouru verticalement ;
l = la course d'arrêt ;
f = le coëfficient du frottement ;
Q = le poids en mouvement.

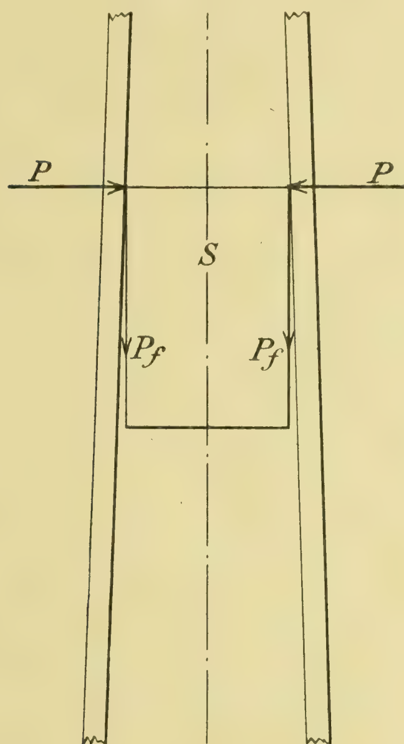


Fig. 2.

Posons :

$l = 1^{m}00$;
$f = 0.25$ (fer sur fer) ;
Q = 3900 kilogrammes.

Il faut remarquer que les réactions PP sont variables; elles croissent uniformément et sont proportionnelles à l'espace parcouru.

Nous pouvons écrire :

$$P = cx,$$

c étant une constante à déterminer.

Dans les conditions ci-dessus exposées on a :

$$\frac{Q}{g}\frac{d^2x}{dt^2} = 2cxf - Q.$$

$$\int_o^l 2\frac{Q}{g}\frac{d^2x}{dt^2}\,dx = \int_o^l - 4cfxdx - \int_o^l 2Qdx$$

$$2\,\frac{Q}{g} \times V_0^2 = 4cf\,\frac{l^2}{2} + 2Ql$$

$$\frac{Q}{g}\,\frac{V_0^2}{2} = cfl^2 + Ql$$

En remplaçant les lettres par leurs valeurs on trouve :

$$20000 \text{ kgm.} = C \times 0.25 \text{ kgm.} + 3900 \text{ kgm.}$$

D'où $$C = \frac{20000 - 3900}{0.25} = 64400.$$

La pression finale sur la cage deviendrait dans ces conditions :

$$c \times l = 64400 \text{ kilogrammes}$$

pour une course d'arrêt progressif égale à un mètre.

On voit que dans l'hypothèse où la cage se meut à la vitesse relativement faible de 10 mètres par seconde, elle serait inévitablement écrasée, car aucune cage n'est capable de résister à de telles compressions. A fortiori cette conclusion reste debout dans l'hypothèse d'une vitesse plus grande.

C. Examinons maintenant le cas où la cage reste attachée au câble et supposons que le machiniste ait appliqué le frein au moteur d'extraction ou encore que cette application se soit faite automatiquement à l'aide d'un dispositif *ad hoc*.

Dès que la machine a ralenti, nous pouvons considérer le câble, la molette et la cage comme se mouvant ensemble sous l'influence de leur inertie.

Le brin de câble qui réunit la molette à la machine, d'un poids d'environ 300 kilogrammes, dans le cas qui nous occupe, est capable, ainsi que nous l'avons montré p. 698, de soulever quarante-trois fois son poids, grâce à l'adhérence entre le câble et la molette. L'expérience que nous avons rapportée est à ce sujet absolument convaincante.

Cage, câble et molette se meuvent solidairement et le machiniste n'est plus maître de leur mouvement, il ne peut qu'arrêter sa machine.

Dans l'hypothèse d'une vitesse de 10 mètres par seconde, cet ensemble, qui est animé d'une puissance vive de 48000 kilogrammètres [1], continuera à se mouvoir, la pesanteur seule agissant comme force retardataire ; la hauteur H à laquelle la cage s'arrêtera est donnée par l'égalité :

$$48000 \text{ kgm.} = 3900 \text{ kgm.} \times H^m.$$

D'où $$H^m = 12^m300$$

(1) Voyez p. 703.

Je crois inutile d'insister plus longuement sur l'importance de ce phénomène ; il montre combien est grand le danger de mise à molettes, même dans le cas d'une vitesse modérée — dix mètres par seconde — *et dans l'hypothèse extrêmement favorable où le machiniste reconnaissant son erreur aurait eu le temps d'arrêter complètement le moteur à vapeur.*

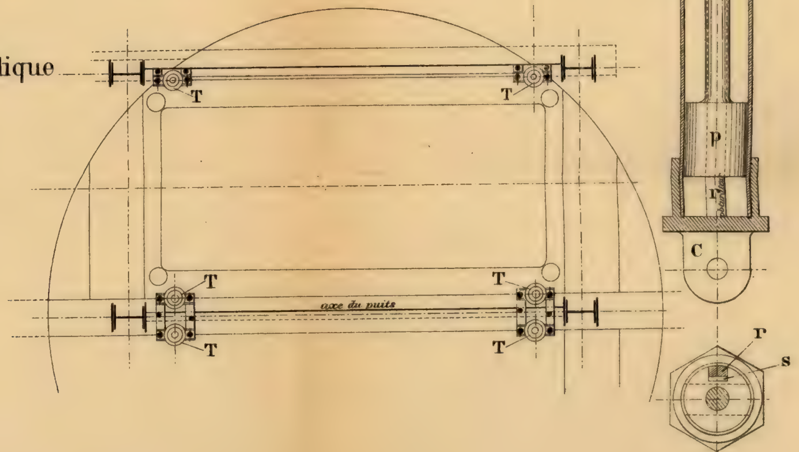
Il est absolument inutile de songer à arrêter la cage dans son mouvement ascensionnel en la coïnçant entre les rails guides. Par application des formules indiquées au § *B*, on trouve, en effet, que l'écrasement final provoquant l'arrêt deviendrait théoriquement :

$$\frac{48000 - 3900}{0.25} = 176000 \text{ kilog.!}$$

En pratique, il se produirait le glissement du câble sur la molette et dans tous les cas l'écrasement de la cage. A défaut d'appareil d'arrêt et si le châssis est très haut, les molettes pourront ne pas être atteintes, mais le danger de la chute en retour d'une cage, d'une hauteur de 12^m30, n'en subsiste pas moins.

D. Dans le cas où le frein n'aurait pu être serré à temps, la vapeur eût-elle été coupée ou renversée au moment du passage aux taquets de sûreté, la puissance vive de 107060 kilogrammètres (voir p. 703) de toutes les masses en mouvement provoquera indiscutablement des accidents redoutables.

Evite-molettes hydraulique



Considérations générales.

Il résulte des calculs qui précèdent que s'il est recommandable d'adapter à la machine à vapeur différents dispositifs ayant pour but de ralentir sa vitesse lorsque la cage a dépassé un point déterminé de son parcours ascensionnel, il paraît incontestablement *prudent* d'agir sur les masses participant à l'ascension (câble, molette et cage) qui dans certains cas peuvent cesser d'être sous la dépendance du mécanicien.

En matière d'appareils de sécurité on doit multiplier les dispositifs de sûreté, pour autant que leur complication ou l'entretien qu'ils nécessitent ne diminuent pas trop la probabilité de leur bon fonctionnement ou que leur disposition ne soit de nature à constituer éventuellement une cause de danger.

Ceci posé, nous croyons que la construction d'un évite-molette nécessite la solution des deux problèmes suivants :

1° Agir sur la machine dès qu'elle a dépassé une vitesse maximum donnée ou que la cage a atteint un point déterminé de sa course ;

2° Agir efficacement sur les masses en mouvement autres que celles de la machine dès que la cage dépasse les taquets de sûreté.

C'est à la solution du second problème que nous nous sommes attachés, *nous réservant de proposer dans un travail ultérieur une solution au premier.*

A cet effet, nous avons construit et installé l'appareil ci après décrit (v. planche) :

Dans les quatre coins de l'avant-carré de chaque compartiment d'extraction, nous avons logé des tubes TT identiques et qui sont alésés à un diamètre intérieur de 85 millimètres; la matière qui les constitue est du fer étiré.

L'armature complète d'un de ces tubes comporte une tige A passant dans une boîte à bourrage en acier coulé et terminée à une extrémité par un piston p venu de forge avec elle ; cette dernière est fixée à l'aide de deux boulons à une traverse en bois B qui assemble deux tiges.

Sous les boîtes à bourrage, on remarquera des anneaux de support permettant de suspendre l'ensemble aux montants de l'avant-carré ; enfin, les tubes sont attachés par leur culasse C et des tringles en fer à des traverses fixées où l'on voudra dans la maçonnerie du puits.

Ce détail a son importance, car dans le cas de fonctionnement, *l'appareil ne tire sur aucun élément du châssis proprement dit.*

Pour compléter la description nous ferons remarquer que dans le piston p est ménagé un orifice s obturé progressivement à mesure que le piston monte dans son cylindre par une réglette rr qui ferme complètement l'orifice lorsque le piston est arrivé à la fin de sa course ascendante.

Les tubes sont complètement remplis d'un liquide quelconque : de l'eau glycérinée, de l'huile, de la graisse.

Ceci posé, voici le principe du fonctionnement de l'appareil. Dès que le toit de la cage vient à dépasser les taquets de sûreté GG, il vient s'appliquer sous les traverses en bois de l'évite-molette inférieurement recouvertes d'une corde de bure formant matelas amortisseur du choc.

La cage continuant son mouvement ascensionnel, soulève les traverses BB et les quatre pistons de l'évite-molette.

Ces derniers refoulent devant eux le liquide qui passe de leur face supérieure à leur face inférieure par l'orifice s.

Appelons :

M la masse du câble déroulé et de la molette, au moment du contact de la cage et de l'appareil ;

m étant la masse de la cage montante ;

V la vitesse de la cage exprimée en centimètres ;

V_o la vitesse initiale ;
V' la vitesse de l'eau franchissant l'orifice s ;
s cet orifice en cm^2 en un point quelconque du tube ;
s_0 id. à l'origine du mouvement ;
S la section du piston.

Le problème diffère peu de celui que nous avons étudié pour la construction d'un parachute à arrêt progressif (1). Par le même procédé nous étudions ci-après les dimensions à donner à l'évite-molette décrit, de manière qu'il fonctionne dans les meilleures conditions, lors d'un cas moyen.

Dans l'espèce nous examinons l'éventualité suivante :

La cage dépasse les taquets de sûreté à la vitesse de 10 mètres par seconde, le mécanicien a ralenti la machine ; molette-cage et câble se meuvent solidairement, la puissance à absorber est de 48000 kilogrammètres, ainsi que nous venons de le voir.

Nous nous imposons la condition que dans ce dernier cas, le frein oppose au mouvement un effort retardateur constant qui arrêtera l'ensemble des masses lorsque les pistons de l'évite-molette seront arrivés à fond de course.

Cet appareil étant constitué par quatre dispositifs identiques et agissant simultanément, pour l'étude d'un d'entre-eux nous porterons dans les équations

$$\frac{M}{4} \text{ et } \frac{m}{4}$$

pour la valeur des masses en mouvement.

La condition de constance de l'effort retardateur s'écrit :

$$V' = \frac{VS}{s} = \frac{V_o S}{s_o} = \text{Const} \qquad (1)$$

(1) Théorie des parachutes, *Revue Univ. des Mines*, août 1901.

Son importance est en kilogrammes :

$$\left(\frac{V_o^2\, S^2}{s_o^2\, 2g} \times S\right)\frac{1}{1000} \qquad (2)$$

On a donc :

$$\left(\frac{M+m}{4}\right)\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{mg}{4} - \frac{V_o^2 S^3}{s_o^2 \times 2g \times 1000} \qquad (3)$$

ou encore en posant :

$$A = \frac{\frac{mg}{4} + \frac{V_o^2 S^3}{s_o^2 \times 2g.1000}}{\frac{M+m}{4}} \qquad (4)$$

l'équation (3) devient :

$$\frac{dv}{dt} = -A$$

D'où l'on tire successivement :

$$\frac{dx}{dt} = V = V_o - At \qquad (5)$$

$$x = V_o t - A\frac{t^2}{2} \qquad (6)$$

En remplaçant t par sa valeur

$$\frac{V_o - V}{A}$$

tirée de (5)

$$x = V_0 \left(\frac{V_0 - V}{A}\right) - \frac{A}{2}\left(\frac{V_0 - V}{A}\right)^2 \qquad (7)$$

$$V = \sqrt{V_0^2 - 2Ax} \qquad (8)$$

Or, A n'est pas connu, dans (4) S et s_0 sont à déterminer.

Nous avons fixé à S une valeur de 50 cm² utiles pour des raisons de construction et d'encombrement minimum.

s_0 sera obtenu par la condition qu'à la fin de la course on ait $V = 0$; dans ce cas, l'équation (8) donne :

$$V_o^2 = 2Al$$

et

$$A = \frac{V_0^2}{2l}$$

puis

$$\frac{V_0^2}{2l} = \frac{\frac{mg}{4} + \frac{V_0^2 S^3}{s_0^2 2g 1000}}{M + \frac{m}{4}}$$

d'où l'on peut tirer s_0 en remplaçant tous les termes connus par leur valeur et en observant que les unités sont le kilogramme et le centimètre.

$$s_o^2 = \frac{V_0^2 S^3}{\left(\frac{V_0^2}{2l}\left(\frac{M + m}{4}\right) - \frac{mg}{4}\right) 2g \times 1000} \qquad (9)$$

D'après les conditions du problème [1], les différents termes de cette égalité ont pour valeurs :

$$V_o^2 = 1000000$$

$$S^3 = 125000$$

$$2l = 600$$

(1) Les unités sont le kilogramme et le centimètre.

$$\frac{M + m}{4} = \qquad 2.393$$

$$\frac{mg}{4} = \qquad 975$$

$$g = \qquad 981$$

On trouve enfin :

$$s_0 = 4^{cm^2},6 \text{ (en chiffres ronds)}$$

pour la section de l'orifice à ménager dans le piston S au démarrage; cet orifice doit varier de

$$s_0 = 4^{cm^2}6 \text{ à } s_0 = 0.$$

On trouve la loi de variation comme il suit :

La combinaison des égalités (8) et (9) donne :

$$V = V_0 \sqrt{1 - \frac{x}{l}}$$

puis en tenant compte de (1)

$$s = s_0 \sqrt{1 - \frac{x}{l}}$$

loi parabolique.

En pratique nous avons adopté une ligne droite comme profil de l'obturateur.

Vérification : Un procédé très simple pour la vérification des calculs qui précèdent, procédé qui nous donne immédiatement s_0, est le suivant :

On a vu que 48000 kilogrammètres étaient à amortir, et l'on sait que le travail de la pesanteur pendant l'action de l'appareil est égal à mgl, produit représentant 11700 kilogrammètres.

Le travail retardateur à faire hydrauliquement est en conséquence 48000 — 11700 = 36300 kilogrammètres.

Comme il y a quatre tubes, chacun doit amortir 9075 kilogrammètres sur une course de 3 mètres ; l'effort sur le piston doit être alors

$$\frac{9075}{3} = 3025 \text{ kilogrammes}$$

et sa section S étant 50 centimètres carrés, la pression unitaire sera

$$\frac{3025}{50} = 60 \text{ kilog. par cm}^2 \text{ (chiffres ronds)}$$

Or, cette pression est donnée également par la formule :

$$H = \frac{V^2}{2g} \text{ et } V^2 = \frac{V_o S}{s_o}$$

soit dans l'espèce :

$$H = \left\{\frac{10 \times 50}{4.6}\right\}^2 \times \frac{1}{2g} = 600 \text{ mètres}$$

H étant exprimé en mètres d'eau, ce qui représente 60 kilogrammes par centimètre carré trouvé ci-dessus.

Conclusions.

Les calculs qui précèdent prouvent indiscutablement qu'à la vitesse $V_o = 10$ mètres par seconde l'évite-molette hydraulique permettra l'arrêt sans choc de l'ensemble : cage, molette et câble participant à l'ascension.

A cette vitesse les quatre tringles en fer reliant les cylindres verticaux aux fondations résistent à une traction de

3,025 kilogrammes chacune ; ces tringles ont 7 centimètres carrés de section et pourraient par conséquent, avant rupture, supporter une charge six à sept fois supérieure.

Il est à remarquer que la traction totale 4 × 4,025 kilogrammes est partiellement supportée par le câble d'extraction qui tend à se séparer de la cage ou à glisser sur la molette, ce qui est favorable.

Ce glissement se produira dans des conditions que l'expérience rapportée page 5 permet de déterminer approximativement. Dans le cas qui nous occupe on peut également calculer qu'à partir d'une vitesse $V_0 = 15$ mètres par seconde, le câble sera rompu entre la cage et la molette et l'appareil n'aura plus alors qu'à amortir la puissance vive de la cage seule et, après ce qui a été dit ci-dessus, nous jugeons superflu de démontrer qu'il en est largement capable.

Ajoutons encore que la vitesse à partir de laquelle les organes de l'évite-molette pourraient se rompre est notablement supérieure à 25 mètres par seconde.

A cette dernière vitesse en effet, les tringles travailleraient théoriquement à une charge voisine de la rupture si on ne tenait pas compte du travail élastique énorme qu'elles peuvent elles-mêmes supporter en raison de leur grande longueur et de l'élasticité du métal qui les constitue.

* * *

Nous croyons que l'appareil que nous proposons est de nature à augmenter la sécurité et nous espérons qu'on voudra bien lui reconnaître le mérite de la simplicité.

LA MORT ET LES ACCIDENTS

PAR LES

COURANTS ÉLECTRIQUES

PAR

A. HALLEUX

Ingénieur au Corps des mines,
Secrétaire de la Commission d'électricité.

[6148]

Les comptes-rendus du deuxième congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales tenus à Berne du 1er au 6 septembre 1902 (1) viennent de paraître; celui de la neuvième séance, où « les phénomènes de la mort et des accidents par les courants électriques industriels » ont été discutés, offre un intérêt tout particulier pour nous.

C'est M. le Dr F. Batelli, privat-docent de physiologie à l'Université de Genève, qui a présenté le rapport sur cet objet et fait connaître au Congrès les résultats donnés par les expériences qu'il a entreprises depuis plusieurs années déjà avec M. le professeur Prévost (2).

Le rapport du savant expérimentateur est divisé en trois parties : *A*) Expériences sur les animaux; *B*) Electrocution des criminels; *C*) Accidents de l'industrie électrique.

---

(1) Publié par les soins de M. le Dr L. Schynder, secrétaire du Congrès. Berne, *Office polytechnique d'Edition*, S. A., 1903.

(2) Voir « Note sur les dangers de l'électricité », *Ann. des Mines de Belgique*, 1901, t. VI, 3me livraison, p. 427.

Nous analyserons successivement ces trois chapitres en y ajoutant quelques commentaires.

A. — I. Les expériences faites sur des animaux dans des conditions comparables ont montré que le mécanisme de la mort par la basse tension est différent de celui par la haute tension; il ne paraît point, sous ce rapport, y avoir de différence entre les courants continus et les courants alternatifs.

Les courants à basse tension (ne dépassant pas 120 volts) tuent les animaux en produisant l'arrêt du cœur par l'apparition du phénomène connu sous le nom de *trémulations fibrillaires du cœur*, lequel est caractérisé par une contraction désordonnée des différents faisceaux musculaires de cet organe, les centres nerveux étant peu affectés et la respiration se produisant quelque temps encore après l'application.

Chez tous les animaux soumis à ces expériences on a constaté cette paralysie du cœur par trémulations fibrillaires; cependant, si le courant est interrompu, les oreillettes reprennent leur rythme normal tandis que les ventricules restent en trémulations chez certains animaux ou peuvent reprendre leur rythme chez d'autres (1).

Si la trémulation des ventricules persiste après suspension du courant, l'animal doit mourir; c'est le cas du chien. Mais M. le D[r] Batelli a découvert que si l'on fait passer immédiatement après, un courant sous haute tension (au-dessus de 1,200 volts) le cœur reprend ses mouvements synchrones et l'animal est sauvé.

Quant aux courants sous haute tension, ils tuent par inhibition des centres nerveux et la mort a lieu par suite de l'arrêt subséquent de la respiration. Le cœur continue à

(1) La trémulation disparaît complètement chez les rats après suspension du courant; elle perdure dans les ventricules chez le chien.

battre avec énergie et ne suspend ses mouvements qu'à la suite de l'asphyxie. Si, après que le courant a cessé de circuler, la respiration ne se rétablit pas d'elle-même, on peut pratiquer la respiration artificielle et rendre la vie à l'animal.

Des faibles différences de potentiel aux hautes, on observe donc une variation complète des effets ; les trémulations fibrillaires vont s'atténuant et l'inhibition des centres nerveux s'accroît d'une manière continue ; entre 240 et 600 volts, M. le Dr Batelli a constaté sur le chien l'apparition simultanée des deux phénomènes.

II. Le second chapitre de la première partie traite des conditions physiques des expériences :

a) *Nature du courant.* — M. Batelli a trouvé que le *mécanisme* de la mort par les courants continus est le même que celui par les courants alternatifs ; il résulterait de ses expériences que le courant continu minimum pour arrêter le cœur en trémulations fibrillaires devrait être produit, toutes autres conditions égales, par une différence de potentiel quatre ou cinq fois supérieure à celle qui causerait le même phénomène en courant alternatif de 50 périodes. D'autre part, l'inhibition du système nerveux produite par le courant continu est, toutes conditions égales (1), *beaucoup plus prononcée* que par le courant alternatif.

b) *Nombre des périodes du courant alternatif.* — Les effets des courants alternatifs qui ont de 30 à 150 périodes ne présentent pas de différences bien considérables. Si le nombre des périodes s'élève, le danger diminue.

c) *Intensité du courant.* — L'intensité du courant jouerait un rôle des plus important, quant à la gravité des accidents causés. M. Batelli se demande si les manifestations

(1) Rappelons que l'inhibition se produit à haut voltage, d'après ce qui a été dit plus haut.

électriques sur l'organisme ne sont pas en relation directe avec l'énergie dépensée dans celui-ci.

d) *Résistance.* — La nature du contact peut modifier profondément les phénomènes physiologiques provoqués par les courants électriques; M. le Dr Batelli attire l'attention sur un fait expérimental dont, à notre connaissance, on n'a jamais tenu compte : dans la majeure partie des cas, il se produit une brûlure au point de contact du corps et du conducteur sous tension ; la peau est immédiatement carbonisée et desséchée de sorte que la résistance ohmique du contact grandit dans de très grandes proportions ; plus, toutes choses égales, la tension est élevée, plus cette carbonisation est rapide et importante.

e) *Durée du contact.* — Les expériences ont montré que le courant *continu* capable d'arrêter le cœur par trémulations fibrillaires, produit déjà cet effet, chez certains animaux (chien), lorsque la durée du contact est très faible et est de 1/10me de seconde; le courant *alternatif* exige dans les mêmes conditions un contact plus long qui va de 1/4 de seconde à 1 seconde. D'autre part, les fonctions du système nerveux sont profondément atteintes par des durées de contact très courtes; un contact de 1/12me de seconde suspend momentanément la respiration du chien.

Si la durée du contact est d'une seconde ou plus, les troubles (trémulations fibrillaires et inhibition des centres nerveux selon les cas) s'accentuent.

f) *Densité du courant.* — La densité du courant dans les organes essentiels à la vie est impossible à calculer quand l'animal est vivant; qualitativement, il résulte des essais que les faibles densités mettent le cœur en trémulations fibrillaires et les fortes densités agissent particulièrement sur les centres nerveux.

Il est établi que les effets du courant sont dépendants du chemin parcouru par celui-ci; ainsi un chien sera tué par

le courant résultant d'une différence de potentiel de 15 à 20 volts appliquée de la tête aux pieds postérieurs alors que, si les électrodes sont appliquées non sur la tête mais aux pieds antérieurs il faut 60 à 80 volts pour obtenir le même résultat.

Il est clair que l'importance du courant mortel dépend de la grandeur des animaux soumis aux expériences.

III. Les animaux tués par l'électricité ne présentent aucune lésion constante et caractéristique.

B. — La deuxième partie du mémoire que nous analysons, traite de l'électrocution des criminels, telle qu'elle se pratique en Amérique ; les électrodes (éponges mouillées) sont placées l'une au sommet de la tête, l'autre sur un mollet : on utilise du courant alternatif (1). On commence par soumettre le criminel à une tension de 1,700 à 2,000 volts pendant 7 secondes environ, puis cette tension est ramenée à 300 ou 400 pendant 30 secondes, parfois on réapplique à nouveau la tension initiale. On évite ainsi les élévations trop fortes de la température. Les courants qui circulent sont respectivement de 8 à 10 ampères et de 2 à 3 ampères : ce qui porte la résistance ohmique du corps à 200 ohms environ.

Après avoir analysé les circonstances et observations faites lors d'un certain nombre d'exécutions, le Dr Batelli conclut que l'analogie est complète entre les faits observés chez le chien et ceux que l'on a constatés chez l'homme ; les faibles différences de potentiel (densité de courants faibles) mettent le cœur en trémulations fibrillaires et l'arrêtent ; les grandes densités de courants ne suspendent point les battements du cœur mais annihilent les fonctions respiratoires, et, si la durée d'application est convenable, déterminent la mort.

(1) A 130 périodes dans l'Ohio.

Un exemple très caractéristique est cité à l'appui de ces faits : c'est celui du condamné Taylor qui fut soumis dans les conditions ci-dessus exposées à un courant sous haute tension pendant 32 secondes; par suite d'un accident aux appareils l'opération dû être suspendue ; peu à peu la respiration dut patient reprit et une demi-heure après le pouls accusait 120 pulsations et on constatait 18 respirations par minute.

C. — Cette dernière partie concerne les accidents de l'industrie électrique.

a) Ainsi que le fait observer très judicieusement l'auteur, les résistances ohmiques aux points de contact sont généralement très élevées au cas d'attouchement fortuit de conducteur sous tension; par conséquent, la densité de courant dans les organes essentiels n'a été, selon toutes probabilités que rarement élevée dans les cas mortels enregistrés. L'action sur les centres nerveux est donc des plus problématiques, et la mort est due aux contractions fibrillaires du cœur (1).

Il serait du plus haut intérêt de vérifier d'une façon précise, si les trémulations fibrillaires sont définitives chez l'homme comme chez le chien ; cela est chez le singe. M. le Dr Batelli considère comme très probable que l'homme est aussi dans ce cas.

On peut en conclure que si les trémulations fibrillaires apparaissent chez l'homme, il y aura mort certaine ; dans ce cas la respiration artificielle ne peut être d'aucune utilité. Si, par contre, le cœur n'est pas mis en trémulations, la victime ne court aucun danger sauf celui de l'asphyxie au cas d'un contact suffisamment prolongé et dans des conditions de courant convenable.

---

(1) Dans tous les accidents, les contacts sont infiniment plus mauvais que dans les électrocutions et l'attouchement est souvent de courte durée.

b) La perte de connaissance passagère a été souvent observé chez des personnes ayant été en contact momentané avec des conducteurs électriques; cet accident s'est produit non seulement quand les contacts avaient lieu sur la tête, mais encore quand des membres étaient touchés.

On ignore complètement la nature de ce phénomène, distinct des troubles dont il a été question ci-dessus.

c) Les brûlures qui sont parfois la conséquence d'un contact ne s'entourent pas du liséré blanchâtre des brûlures ordinaires; elles ne suppurent presque jamais et la douleur ne se manifeste pas pendant la guérison.

d) Des troubles nerveux persistent plus ou moins longtemps après l'accident; généralement ils disparaissent.

e) En ce qui concerne les tensions qui ont causé la mort, l'auteur rapporte des cas d'accidents mortels à 115 volts en courant alternatif; dans l'énorme majorité des cas mortels, dit-il, la tension atteignait au minimum 400 volts en alternatif et 1,000 volts en courant continu. Pour M. le Dr Batelli, le courant alternatif commence à devenir dangereux lorsqu'il atteint 400 ou 500 volts et le courant continu quand il atteint 1500 volts.

Le danger s'accroît avec la tension.

f) Les expériences relatées plus haut, qui montrent l'influence de la durée du contact pour le chien, seraient selon toutes probabilités analogues pour l'homme.

g) La résistance ohmique propre du corps de l'homme est faible; de main à main elle n'est que de 1,000 ohms environ. Les résistances de contacts jouent donc un rôle prépondérant.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, ces résistances de contact peuvent se modifier très profondément par les modifications que le passage du courant entraîne pour la peau (brûlures).

h) Ce qui a été mentionné pour les animaux quant à la

densité du courant, est aussi applicable à l'homme La circulation du courant de main à main est la plus dangereuse; c'est un cas fréquent dans la pratique.

i) On a vu que la respiration artificielle ne peut être d'aucun secours si le cœur a été mis en trémulations fibrillaires et s'il ne bat plus, ce *dont le médecin seul peut s'assurer*; autrement elle sera utile mais non indispensable, car la respiration spontanée se rétablirait elle-même.

j) Quand il n'existe pas de brûlures caractéristiques, l'examen du cadavre ne peut indiquer si la mort est due au passage du courant électrique.

Une discussion a suivi, au Congrès, l'intéressant et remarquable rapport qui vient d'être très brièvement résumé.

On a notamment demandé à M. le Dr Batelli s'il n'était pas trop sévère et ne condamnait pas d'une façon trop absolue le traitement des victimes de l'électricité par la méthode de la respiration artificielle, méthode qui est devenue officielle en France pour les cas de mort apparente survenus à cause du courant.

M. le Dr Batelli a répondu qu'il est de nombreux cas de mort apparente où la victime s'est rétablie sans aucun secours; que, d'autre part, de nombreuses expériences faites sur les animaux lui permettent de conclure que les tractions rythmées de la langue ne réussissent jamais à rappeler à la vie l'animal qui n'est plus en état de se rétablir spontanément.

Les autres observations présentées concernaient le mécanisme physiologique même de l'action des courants sur les êtres animés.

⁂

Les expériences ci-dessus rapportées ont mis en lumière le mécanisme de la mort par les courants électriques; les courants *faibles* déterminent l'apparition de trémulations fibrillaires, lesquelles, une fois produites, paraissent devoir entraîner à coup sûr la mort chez l'homme; les courants *forts* provoquent l'inhibition des centres nerveux et notamment du centre respiratoire.

Malheureusement, le mémoire de M. le D[r] Batelli ne contient aucune mesure de courant permettant de se rendre compte exactement de l'énergie électrique mise en jeu et de faire des comparaisons utiles. Au surplus, il eut été des plus intéressant d'étudier, dans des conditions comparables, les phénomènes qui se produisent par les courants tant alternatifs que continus que l'on aurait fait croître d'une façon progressive en notant dans chaque cas le courant et la différence de potentiel appliquée.

Il paraît ressortir du rapport que les courants d'intensité moyenne provoquent à la fois chez le chien, les trémulations fibrillaires et l'inhibition des centres nerveux, mais aucune mesure de courant n'est mentionnée pour ces expériences. Les renseignements donnés quant aux durées de mise en circuit sont assez peu concluants; d'une manière générale il en ressort que le danger s'accroît avec cette durée.

Les effets des courants sur l'organisme, dit M. le D[r] Batelli, sont probablement en rapport direct avec l'énergie électrique dépensée, et les résistances de contact jouent un rôle fondamental. Nous sommes, sur ces points, en parfaite concordance de vues avec l'auteur du mémoire (1). On ne

(1) Voir « Note sur les dangers de l'électricité », *Ann. des Mines de Belgique*, 1901, t. VI, 3me liv., p. 427, et t. VII, 2me liv., p. 305.

pourrait, à notre avis, assez insister sur l'importance des résistances de contact qui expliquent parfaitement l'absence de suite dans des cas d'attouchement de conducteur sous hautes tensions (1).

D'après M. le D[r] Batelli, le courant continu qui peut causer la mort doit, toutes choses égales, être quatre ou cinq fois plus fort que le courant alternatif à 50 périodes; aucun chiffre n'est cité à l'appui de cette affirmation; au surplus, les accidents survenus ne paraissent d'ailleurs nullement la confirmer. Cette conclusion doit être admise sous réserves.

M. le D[r] Batelli fixe les limites de différences de potentiel dangereuses pour l'homme, comme suit : 400 à 500 volts en courant alternatif et 1,500 volts en courant continu. Nous tenons à protester avec énergie contre cette conclusion qui ne paraît pas résulter de chiffres précis d'expériences; pour nous *un seul cas de mort* suffit pour qu'une tension soit dangereuse et traitée comme telle dans la pratique (l'accident constituant toujours le cas exceptionnel). Or, on a enregistré déjà plusieurs cas de morts d'hommes n'ayant pas de tare physique survenues par suite d'attouchement de conducteurs sous tension de 110 volts (alternatif) (2) et deux cas, l'un sous 220 volts, l'autre sous 300 volts en courant continu; ces différences de potentiel ayant causé des accidents mortels sont à notre sens des limites indiscutables. Nous ajouterons au surplus que, M. le D[r] Batelli ne devant pas ignorer les *nombreux* accidents mortels causés par des lignes de tramways fonction-

---

(1) Nous avons eu souvent l'occasion de recueillir le témoignage de personnes qui avaient touché des conducteurs sous des tensions atteignant même 6,000 volts (alternatif); malgré les affirmations de certaines d'entre elles, où perçait le mépris du danger offert par les conducteurs électriques, nous n'avons jamais obtenu l'adhésion d'aucune pour supporter 110 volts (alternatif) dans des conditions de contacts que nous aurions déterminées.

(2) Voir « Note sur les accidents dûs à l'emploi de l'électricité », *Ann. des Mines de Belgique,* t. VII, 2[me] livraison, p. 305.

nant en courant continu sous 500 ou 550 volts (1), on peut s'étonner de lui voir fixer une limite où le danger « commence » à 1,500 volts.

En ce qui concerne l'emploi des procédés de respiration artificielle pour rappeler à la vie les personnes foudroyées par les courants électriques, on peut observer que si la victime est en état de se rétablir spontanément, le traitement par la respiration artificielle y aidera; si la vie a disparu (trémulations fibrillaires), ce dont il est difficile de s'apercevoir, les efforts seront vains; dans ces conditions, il nous paraît que l'on peut encore préconiser dans tous les cas l'emploi de la respiration artificielle.

Bruxelles, mai 1903.



(1) On ne dépasse qu'*exceptionnellement* 500 à 600 volts en courant continu.

LA

CONDENSATION CENTRALE

PAR

F. TILMAN-DEJAER

Ingénieur à Bruxelles.

[621115]

De tous les progrès réalisés jusqu'à ce jour, en vue d'économiser le combustible, — qui, dans la grande industrie, figure au détail du prix de revient, dans une proportion relativement notable —, la condensation centrale est certes un des plus grands. Ces installations accompagnent parfois l'emploi de la vapeur à haute pression et de la surchauffe, ainsi que la concentration de force des moteurs, pour bénéficier sur le rendement de ceux-ci.

Rien d'étonnant à ce que cette question soit à l'ordre du jour, non-seulement dans les nouvelles installations, mais aussi pour les anciennes; elle mérite, en effet, dans ces deux cas, toute la bienveillance due à un grand progrès.

Certains producteurs de charbon ont déjà fait l'application de la condensation centrale, surtout en Allemagne, malgré les difficultés réelles qui résident surtout dans les grandes variations de consommation de vapeur.

Au début, on s'en est tenu à un ensemble de moteurs à marche régulière et continue.

Le problème, dans ce cas, se résume à la question d'un moteur très puissant pourvu d'un condenseur. Celui-ci, qu'il soit à mélange ou à surface, se comporte alors à la façon ordinaire.

Si un ou plusieurs moteurs viennent, pour un motif quelconque, à être distraits de la condensation centrale, le machiniste préposé à ce service n'aura, pour marcher régulièrement, qu'à diminuer proportionnellement la venue d'eau, au moyen d'un robinet, si la variation est relativement peu sensible, et au besoin, ralentir la vitesse de la machine condensante, si la variation est importante.

De nos jours encore, il ne manque pas d'établissements industriels où la solution de ce problème trouverait une application avantageuse.

Parfois, on n'y attache pas une importance suffisante, parce que l'on ne se rend pas un compte exact des avantages ni des conditions de marche économique.

Certains industriels ont jugé bon de s'en dispenser par suite de l'emploi des hautes pressions ; les calculs qui suivent montrent, à toute évidence, qu'il est possible de réaliser encore une notable économie de combustible.

Si T est le travail donné par une calorie,

t_1 la température initiale de la vapeur,

t_0 la température finale de la vapeur,

$\frac{1}{\alpha}$ l'équivalent mécanique de la chaleur soit 425 kilog.

$a + t_1$, étant la température absolue ($a = 273°$).

on a :

$$T = \frac{1}{\alpha} \times \frac{t_1 - t_0}{a + t_1}.$$

Supposons un moteur fonctionnant dans de bonnes conditions et dans lequel la vapeur, à son entrée dans le cylindre, indique 6 atmosphères de tension, qui corres-

pondent à 160° environ, et prenons, dans le premier cas $t_0 = 100°$ pour l'échappement de vapeur à l'air libre ; prenons, d'autre part, $t_0 = 60°$, avec condenseur, ce qui correspond à un vide barométrique de 60 centimètres de mercure.

On a, dans le 1er cas :

$$T = 425 \times \frac{180-100}{273+180} = 425 \times \frac{80}{453}.$$

dans le second cas :

$$T_1 = 425 \times \frac{180-60}{273+180} = 425 \times \frac{120}{453}.$$

Etablissons le rapport entre ces deux travaux et nous avons :

$$\frac{T}{T_1} = \frac{80}{120} = 0.66$$

Ce qui signifie que le travail de la calorie, dans le premier cas, n'est que les 0.66 de son travail dans le second.

Si, théoriquement, on fait une économie de 34 °/₀, pratiquement, on peut compter sur 20 °/₀.

Dans les moteurs à très haute pression dans le cylindre, il arrive parfois que l'importance de la surface du diagramme sous la ligne atmosphérique équivaut à la moitié et même aux 6/10 de celle du diagramme entier.

Il est à noter en plus que ce supplément de travail existe à peu près pendant toute la course du moteur.

C'est d'ailleurs une chose facile à constater au moyen de thermomètres, d'une part, et de diagrammes, d'autre part, relevés dans les deux conditions énoncées précédemment.

D'une façon générale, l'usage fréquent de ces expériences faites convenablement, rendrait de grands services, en

dénotant des défauts que l'on ne soupçonne même pas, ou d'autres dont on ne connait pas l'importance.

La température, pour le condenseur, joue un rôle très important dans la question.

Beaucoup pensent que plus le vide est important et plus la marche est avantageuse, pratiquement, il n'en est pas ainsi au point de vue du rendement.

Pour fixer les idées, abaissons de 50 à 20 degrés, la température au condenseur, pour un moteur dont le travail correspond à une ordonnée moyenne au diagramme de 2 kilog. 5/10 par centimètre carré (soit 25,000 kilog. par mètre carré), pour 50° au condenseur.

Dans le premier cas, la dépression, en centimètres de mercure, est de 66.9 et dans le second cas, 74.3.

La contre-pression sur le piston, au moment de l'échappement, en se basant sur les chiffres des tensions exprimées en kilogrammes par mètre carré, par rapport aux températures ainsi qu'aux dépressions, en centimètres de mercure, se réduira de :

$$1251 - 236 = 915 \text{ kilogrammes par mètre carré.}$$

Ce qui, comparé aux 25,000 kilogrammes par mètre carré, représente moins de 5 % d'augmentation du travail moteur.

De ce gain, il faut naturellement déduire le travail développé par la pompe à air qui doit fournir une plus grande quantité d'eau refroidissante.

Pour faire concorder la lecture de la tension au condenseur avec celle des diagrammes, il conviendrait que le manomètre fût divisé en 100 parties au lieu de 76; on aurait ainsi directement la valeur % du vide absolu.

Le volume d'eau nécessaire à la condension est chose assez délicate à déterminer.

M. Gruet, dans son ouvrage sur les moteurs pour dynamos paru en 1903, donne les formules suivantes :

Appelons V, le volume de vapeur par minute, exprimé en mètres cubes, sous la pression du moteur ;

S, la surface du piston de la machine;

l, la course;

N, le nombre de tours par minute.

Supposons, d'autre part, que la pression de la vapeur s'exerce des deux côtés du piston, avec une admission de 1/5.

On a $V = S \times l \times N \times 2 \times 1/5.$

A la pression de 7 atmosphères, le mètre cube de vapeur pèse 3 kilog. 77; ce qui donne, en kilogrammes de vapeur consommée par minute, un poids de :

$$P = V \times 3.77.$$

Le poids d'eau à injecter, par minute, est donné par la formule suivante :

$$Q = \frac{P\ (550 + T - T')}{(T' - t)}$$

où T est la température de la vapeur à l'entrée du condenseur, laquelle est d'environ 100°.

T' est la température de la vapeur à la sortie du condenseur : prenons d'abord T' = 50°, puis T' = 20°.

Prenons $t = 15°$ pour l'eau destinée à la condensation.

Pour fixer les idées, prenons une consommation de 2400 kilogrammes de vapeur par heure à 6 atmosphères, soit 40 kilogrammes de vapeur par minute.

Le poids d'eau à injecter par minute, dans le premier cas, sera :

$$Q_1 = \frac{40\,(550 + 100 - 50)}{50 - 15} = 700 \text{ litres.}$$

Le volume d'eau consommé par le condenseur, par kilogramme de vapeur, est donc de 17 lit. 5.

Pour le second cas, on a :

$$Q_2 = \frac{40\ (550 + 100 - 20)}{20 - 15} = 5040 \text{ litres}$$

ce qui correspond à 126 litres d'eau par kilogramme de vapeur à condenser.

En pratique, il importe d'être un peu large à cause des incertitudes qui règnent dans l'exactitude des températures.

Il peut arriver qu'il soit plus économique, même en disposant de l'eau en quantité suffisante, de ne pas employer la condensation : par exemple, s'il faut pomper cette eau d'une certaine profondeur.

C'est une chose à bien étudier, dans tous les détails.

M. Sohm, dans le *Bulletin technologique* de l'an dernier, estime qu'il n'y a plus de bénéfice à la condensation, si on prend l'eau à la profondeur de 30 à 40 mètres.

Pour 8 à 10 mètres, il fixe, comme température au condenseur, 35 à 40°; pour 20 mètres, 50°.

Quand la profondeur est très faible, la pompe à air prend elle même son eau.

Il est à noter que si, d'une part, on diminue la contre-pression en donnant de plus grandes dimensions au condenseur, d'autre part, on augmente la résistance de la pompe à air.

Il conseille, en outre, de prendre la pompe à air capable de fournir un volume de 1/4 à 1/5 ou de 1/8 à 1/10 de celui engendré par le piston à vapeur, suivant qu'elle est à simple ou à double effet.

L'emploi judicieux de l'eau destinée à la condensation, joue également un grand rôle.

Actuellement, on n'utilise plus guère que le principe du contre courant, c'est-à-dire celui de l'arrivée de l'eau et de

la vapeur en sens opposés, à cause du plus grand rendement qu'il produit.

Dans cet ordre d'idées, on utilise, suivant les conditions industrielles, la condensation par injection ou mélange ou bien celle par surface.

La condensation par injection, comporte, comme l'on sait, un réservoir où se fait le mélange de la vapeur avec l'eau destinée à la condensation.

Une pompe à air qui communique avec ce réservoir, en extrait les produits, en y entretenant le vide. Le réservoir est parfois remplacé par une cloche d'injection ; dans ce cas, la pompe à air est reliée à celle-ci par une conduite spéciale.

Cette disposition permet, en arrosant les parois métalliques de la cloche, d'obtenir une condensation encore plus énergique que dans le premier cas, sans dérangement aucun dans la marche de la condensation même.

Pour parer à l'éventualité du retour d'eau aux moteurs, il est fortement à recommander de placer un reniflard à flotteur qui produit automatiquement la chute du vide, au moyen d'un clapet de rentrée d'air, lorsque la cloche s'emplit trop d'eau.

Il existe, à la mine Hugo en Westphalie, une disposition ingénieuse de condensation dans l'installation d'une pompe souterraine Compound placée à 610 mètres de profondeur et dont le débit est de 144 mètres cubes à l'heure. (Voir planche I.)

P et *P*' sont des pompes à air à simple effet; leur commande se fait par le prolongement de la tige du cylindre à haute pression, au moyen d'un levier à équerre double *T*. La vapeur, après avoir travaillé dans le grand cylindre, se rend dans la cloche d'injection *C* par une conduite spéciale *V*.

La colonne d'aspiration *A*, qui plonge dans le puisard,

lance l'eau dans la cloche à injection, au moyen d'une crépine.

La pompe à air reprend cette eau pour l'amener dans un réservoir spécial *B* situé dans les fondations de la machine d'où les pompes foulantes l'envoient directement au jour.

En vue d'éviter le désarmorçage des pompes, les pompes à air prennent un excédent d'eau qui retourne au puisard.

Ce moteur fonctionne dans de bonnes conditions de condensation, bien que la distance de l'exhaure au-dessus du niveau des tenues d'eau soit supérieure à six mètres.

Cette disposition évite l'inondation du moteur en cas de venue d'eau subite.

L'ingénieur suisse Weiss, dans la revue *Stahl und Eisen*, donne la description de son condenseur, qui, outre ses dispositions bien combinées, emploie une pompe à air sec. Ce condenseur est à mélange et à contre courant, seulement il ne convient que pour une marche et une puissance régulières.

Pour beaucoup d'industries, au contraire, il importe d'avoir un condenseur capable d'une certaine élasticité de fonctionnement. Le condenseur à grande capacité résoud assez bien ce problème.

Une pompe placée dans les fondations, refoule l'eau dans un réservoir placé à une certaine hauteur au-dessus du niveau du sol. Au moyen du vide produit dans le condenseur, cette eau arrive à la partie supérieure du condenseur, lequel se compose d'un dôme renfermant des chicanes, puis d'un corps de chaudière un peu incliné, où il se trouve des barrages, d'où l'eau tombe en cascades pour retourner à un puisard par une colonne placée à l'extrémité inférieure. La vapeur suit la marche inverse de l'eau.

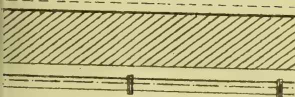
La partie inférieure de ce condenseur, souvent appelé « condenseur barométrique », ne doit pas être trop surélevée au-dessus du plan d'eau ; en tous cas, cette hauteur doit être

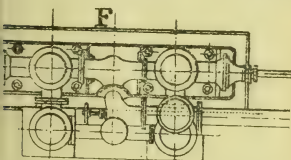
— *près Buer.*

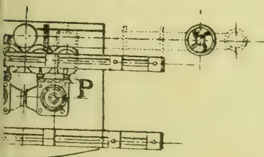
souterraine, *Compou*

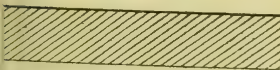
$^{1}/_{125}$

lan.









Mine Hugo — près Buer.

Machine d'épuisement souterraine, *Compound*.

Echelle 1/125

Fig. 1. — Coupe longitudinale.

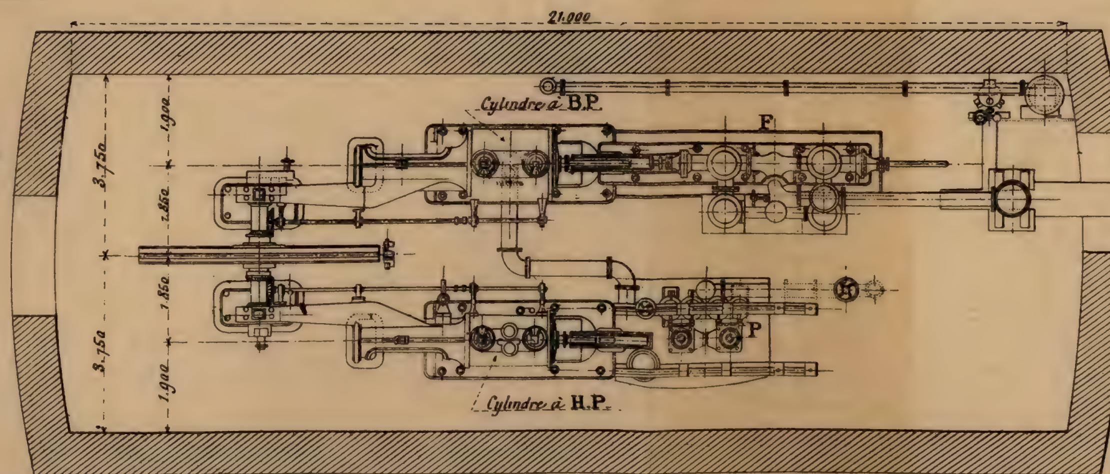


Fig. 3. — Vue en plan.

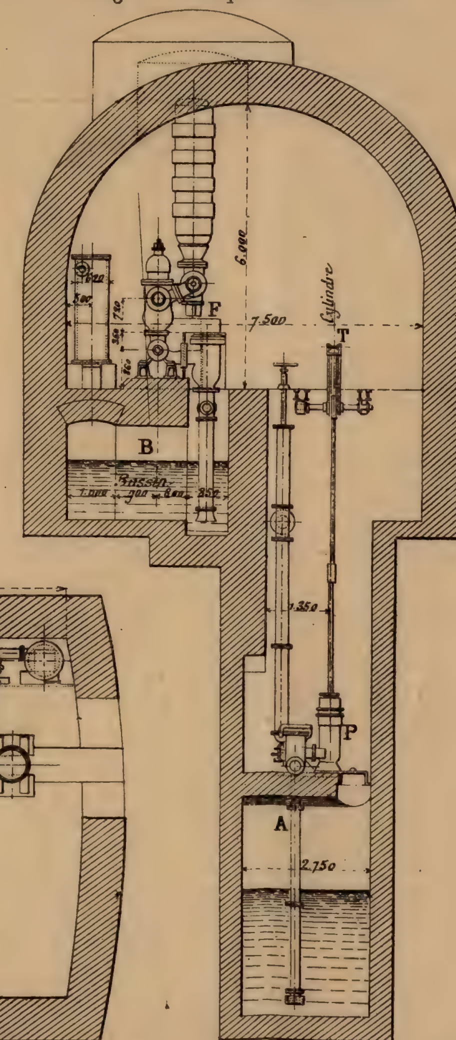


Fig. 2. — Coupe transversale

Dimensions principales

Diamètre du cylindre à haute pression	700 m/m
— à basse pression	1 150 m/m
— plongeur	192 m/m
Course commune des pistons	1.200 m/m
Diamètre des pompes à air	400 m/m
Nombre de tours par 1'	48
Débit par 1'	2m³400
Hauteur de refoulement	600m.

inférieure à dix mètres. Une pompe à air sec aspire l'air libre à la partie supérieure de l'appareil condensant. Pour que ceci se passe régulièrement, il faut que les proportions de l'appareil condensant soient telles, que toute la vapeur soit bien condensée. Il se différencie de celui de Weiss en ce que le condenseur décrit contient une quantité d'eau supplémentaire à la marche normale, laquelle joue le rôle de volant, tout en conservant sensiblement le degré de température que l'on a choisi pour la condensation.

On a résolu le problème de la condensation des moteurs à grande vitesse, au moyen d'un condenseur à mélange, indépendant de ces moteurs. Suivant l'importance du service, la commande du condenseur se fait par courroie avec prise de mouvement sur une transmission, ou bien, par une machine spéciale.

La Société Weyhen et Richmond a montré, à l'Exposition Universelle de 1900, un condenseur indépendant horizontal avec grande cloche d'injection et double pompe à air humide capable de desservir une installation de 3,000 chevaux-vapeur.

Dans les condenseurs à surface, la vapeur que l'on veut condenser au lieu d'être mélangée à l'eau, ainsi qu'on l'a vu précédemment, en est séparée par une enveloppe formée d'un métal bon conducteur de la chaleur.

Ce résultat peut s'obtenir de deux façons : avec une grande surface et peu d'eau ou inversement. Le temps de contact joue également un grand rôle.

M. Audenet, dans son traité sur les machines marines, se sert de la formule suivante :

$$\mathrm{KSP} = \frac{630 - t}{t - 0}(\mathrm{KS} + \mathrm{P}).$$

ou K est le coëfficient de conductibilité correspondant

au nombre de calories que peut conduire un métal d'un millimètre d'épaisseur, par mètre carré et par heure, pour une variation de température d'un degré;

P est le poids d'eau nécessaire par kilogramme de vapeur à condenser,

S, la surface réfrigérante,

O, la température de l'eau avant le condenseur, et t, la température choisie pour l'eau condensée.

En pratique, on corrige toujours les résultats qui découlent des formules empiriques, à cause de l'incertitude qui plane sur celles-ci.

Aussi, estime-t-on cette quantité d'eau à 45 ou 50 litres par kilogramme de vapeur qui va dans un condenseur tubulaire ordinaire. M. Bertin prend, comme base pour S par cheval indiqué, 1/10 de mètre carré pour les machines marines très puissantes dont la consommation par cheval-heure est d'environ 6 kilogrammes de vapeur. Pour les cas ordinaires, il est bon de compter sur 1/5 à 1/4 de mètre carré pour S, par cheval indiqué.

Un condenseur à surface et à circulation fermée comprend, outre une caisse métallique, un ensemble de faisceaux tubulaires pour la circulation, soit de l'eau, soit de la vapeur.

Dans les condensations importantes, la pompe à air ordinaire se dédouble : l'une pour la circulation de l'eau, la seconde pour l'extraction de l'air et autres gaz incondensables.

Les eaux chaudes vont soit aux chaudières soit dans un réservoir, d'où une pompe alimentaire les reprend et les refoule aux générateurs de vapeur. La pompe pour la circulation d'eau est assez fréquemment centrifuge.

Comme condenseur, on emploie souvent le système à circulation d'eau extérieure, sans enveloppe.

En principe, ces appareils comprennent une ou plusieurs séries de tubes en métal conducteur placés horizontalement ou verticalement.

L'eau réfrigérante, amenée par un chenal placé à leur partie supérieure, se répand sur ceux-ci, en condensant la vapeur qui circule dans les tubes.

On donne à ceux-ci des formes qui présentent le plus de surface refroidissante possible. Aux tubes horizontaux, on donne souvent la forme en cœur avec le creux à la partie supérieure; aux tubes verticaux, on adapte des nervures et mieux encore des fils de fer en spirale démontables.

Dans les condensations centrales importantes, on augmente encore le refroidissement au moyen d'un courant d'air à tirage naturel et mieux encore, à tirage forcé.

Le condenseur tubulaire se trouve alors dans une tour. Dans le cas de tirage forcé, la perte d'eau due à l'évaporation est d'environ un dixième de la quantité d'eau réfrigérante.

Si ce système de condensation coûte plus cher de premier établissement et est plus compliqué que celui à mélange, il a, par contre, sur ce dernier bien des avantages, tels : l'alimentation des chaudières à vapeur avec de l'eau pure; une grande élasticité dans le fonctionnement à cause des grandes surfaces réfrigérantes; enfin, une diminution notable de la pompe à air.

Pour des tubes en fer de dix centimètres de diamètre, on évalue à un mètre carré la surface refroidissante par 35 kilogrammes de vapeur à condenser.

D'autre part, on estime qu'il faut 50 litres d'eau à 25° pour condenser un kilogramme de vapeur; si la température de l'eau est de 10°, 25 litres suffisent.

Dans certains cas de moteurs de faible et même de moyenne puissance, où il n'existe pas d'appareil condensant, pour ne pas compliquer l'installation ou par crainte

des frais; on emploie très bien des condenseurs à injection sans charge d'eau, comme celui de Koërting. Dans cet appareil, l'arrivée de vapeur fraîche produit l'amorçage, lors de la mise en marche du condenseur.

Dans le cas d'eau en charge, c'est l'eau qui est motrice vis-à-vis de la vapeur d'échappement.

Dans ce genre d'installation, il est à recommander de placer ces appareils tout près du moteur à vapeur, d'éviter les coudes brusques et, enfin de les munir d'un clapet de retenue automatique placé entre le condenseur et le moteur, pour éviter l'eau au cylindre. Le moteur doit pouvoir fonctionner seul, en cas d'accident à l'injecteur.

Il existe des condensations très puissantes basées sur ce principe. Aux forges Maximilien, à Rosenberg, en Bavière, il y a neuf condenseurs desservant une puissance de 7000 chevaux vapeur.

On peut utiliser la vapeur d'échappement des moteurs dépourvus de condensation, pour faire agir un injecteur.

La vapeur d'échappement, à la pression atmosphérique, se précipite dans le vide sensiblement à la même vitesse, par seconde, que la vapeur, à sept atmosphères, dans l'air libre.

M. Fryer, à Rouen, construit de ces appareils du système Hamer, Metcalfet et Davies. Ils ressemblent en partie aux condenseurs à jets de vapeur indiqués précédemment.

Cet appareil se compose d'un corps en fonte renfermant, à sa partie supérieure, un tronc de cône fixe *a* dont la petite ouverture est tournée vers le bas. C'est dans ce cône que pénètre une partie de vapeur d'échappement; au centre de *a*, se tro .ve une aiguille fixe *b*.

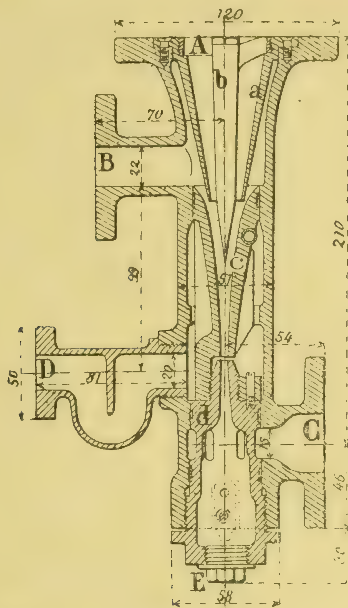
Par *B*, l'eau arrive dans l'appareil, passe entre le cône *a* et le cône mobile *c* et s'y mélange avec la vapeur d'échappement, en produisant le vide.

Le cône *c* porte un clapet à charnière qui s'ouvre automatiquement à la mise en route, alors que le vide n'existe pas encore.

L'eau s'échappe par un trop plein *D* en forme de siphon, et ainsi s'oppose aux rentrées d'air.

Le clapet, qui forme le brevet Hamer, se ferme lorsque le vide est établi.

L'eau devenue plus chaude, arrive dans une espèce de cloche *d* percée de lumières, par où l'eau arrive à la tubulure *C* et de là, se rend, par exemple, aux chaudières.



Avec ce dispositif, l'appareil se remet automatiquement en marche, après arrêt accidentel, du genre des machines d'extraction, de laminoirs, etc.

Le dispositif ci-joint représente l'injecteur pour chaudières fonctionnant à des pressions inférieures à 5 atmosphères.

Pendant l'arrêt du moteur, on peut au besoin, par une tuyauterie spéciale, faire marcher l'injecteur par de la

vapeur fraîche que l'on a fait détendre dans un réservoir à papillon.

M. Sohm donne des chiffres très intéressants à ce sujet. Pour trouver la quantité de vapeur d'échappement utilisée par l'injecteur et par heure ; il emploie la formule :

$$X = \frac{F \times G}{H}.$$

X est le nombre de kilogrammes de vapeur d'échappement utilisés, F le poids d'eau en kilogrammes.

G, la différence de température de l'eau à l'arrivée et à la sortie de l'appareil.

H, la chaleur prise par l'eau.

Pour fixer les idées, prenons un appareil injecteur débitant réellement 10 mètres cubes d'eau, par heure. Supposons que cette eau en réservoir soit à 20° et qu'elle soit refoulée en chaudières à 85°.

On a : $$X = \frac{10000 \times 65}{551} = 1180 \text{ kilog. environ.}$$

Dans ces conditions, la quantité d'eau qui servira à l'alimentation sera de 11,180 kilogrammes, d'où une économie d'eau.

Le nombre 1180 représente la quantité de vapeur d'échappement par heure qui rentre en chaudière, ce qui n'est pas à dédaigner.

Revenons-en aux condenseurs par surface. En vue d'augmenter le rendement de la condensation, il faut refroidir le plus possible l'eau devenue chaude au contact de la vapeur à condenser.

Le procédé le plus ordinaire est celui d'une tour à gradins, sur lesquels se trouvent des fascines mises à plat ou mieux, sous forme de balais suspendus.

L'eau refoulée à la partie supérieure, se répand sur celles-ci, pour retomber en pluie fine dans un réservoir cimenté sous cette tour.

Ce système n'est pas à conseiller dans les installations un peu importantes, à en juger par la surface nécessaire, laquelle est de $0^{m2}32$ par cheval-vapeur utilisé.

Pour augmenter l'effet de l'évaporation, on se sert assez souvent de pulvérisateurs munis d'un nombre de jets proportionné au résultat à obtenir.

Dans une industrie à marche régulière, la pression de ces pulvérisateurs peut être fournie directement par une des machines à une pompe centrifuge.

Dans les installations de condensations centrales importantes, chaque bassin est surmonté d'une tour fermée, pour éviter les déperditions d'eau dûes à la vaporisation.

Pour 550 chevaux-vapeur, aux mines de Nœux, on a placé 312 tuyères sous la pression de 8 mètres d'eau; la force consommée est d'environ 1 °/₀ de la force des moteurs en marche.

Le réfrigérant Klein est composé d'un grand nombre de lattis en sapin, à claire-voie et placés verticalement, laissant entre eux 50 millimètres d'espace libre pour la circulation de l'air. L'eau chaude refoulée dans un réservoir situé à la partie supérieure de la tour, se déverse sur ces cadres en se refroidissant au contact de l'air qui s'élève dans la tour. Les eaux refroidies sont recueillies dans un bassin cimenté construit sous cette tour.

La *Revue mècanique de France*, de février 1899, cite la tour Barnard construite par la Maison Hermann Glaenzer, dont la caractéristique consiste en des toiles métalliques galvanisées disposées radialement.

Pour augmenter encore le rendement de ces appareils, on active la circulation de l'air par un ventilateur dont la

force s'élève à environ 3 p. c. de la puissance totale des moteurs.

Dans le *Glückauf* d'avril 1899, M. Eberle, ingénieur à Duisbourg, donne le tableau comparatif de l'encombrement superficiel exprimé en mètres carrés des différents appareils (pour les débits variant de 100 à 1,000 mètres cubes) et rapporté à un mètre cube à réfrigérer par heure.

DÉSIGNATION DES APPAREILS	Surface encombrante par mètre cube d'eau à refroidir par heure
1° Réfrigérants à gradins à air libre	1m²20 à 1m²00
2° Tour à ventilation naturelle	0 30 à 0 25
3° Tour à ventilation forcée (ventilateur) . . .	0 15 à 0 10
4° Refroidisseur à tuyères de pulvérisation . .	1 50 à 1 00

En se basant sur : 1° 30 litres d'eau à faire circuler dans le réfrigérant par kilogramme de vapeur, 2° une hauteur d'élévation de 10 mètres, 3° un rendement de 75 °/₀, pour la pompe élévatrice, 4° une consommation de 10 kilogrammes par cheval-heure, M. Sohm trouve, pour l'élévation de l'eau de condensation, que la puissance absorbée est de 1,5 °/₀, soit 15 chevaux, pour une puissance effective de 1,000 chevaux, dans le cas d'une tour de refroidissement à tirage naturel.

Si, en outre, le réfrigérant est muni d'un ventilateur, dont le rendement est de 50 °/₀, la proportion de force absorbée à cet effet monte à 3,7 °/₀ environ.

Pour obvier aux inconvénients dûs à la présence des huiles et des graisses provenant des organes de distribution et des cylindres à vapeur, — lesquelles, sous l'influence de la température de l'eau dans les chaudières, se saponifient, en mettant en liberté des acides gras corrosifs, — on doit

éliminer ces huiles et ces graisses avant la réintégration de l'eau dans les générateurs à vapeur.

Parmi les moyens proposés, le meilleur est, sans contredit, celui où le dégraissage se fait avant l'arrivée au condenseur. On se sert, en principe, d'un appareil tout en métal où la séparation se fait grâce au choc violent de la vapeur contre des surfaces courbes.

L'emploi de tours avec coke, avec copeaux, voire même avec feutres ou éponges, est moins répandu.

M. Verrier, dans le bulletin technologique de 1896, a fait, à ce sujet, une publication très intéressante.

La Compagnie des mines de Bruay a procédé, il y a quelque temps déjà, à l'installation d'une condensation centrale à son siège n° 5. L'ensemble des moteurs comprend : deux compresseurs marchant chacun dix heures par jour et deux machines à marche continue, une machine électrique et un ventilateur.

Ces différents moteurs peuvent être reliés tous ensemble à la condensation ou débranchés isolément.

On a jugé prudent d'augmenter d'environ 10 % les calculs de la consommation de vapeur par minute, pour parer à toutes les éventualités ; aussi, les calculs ont-ils été établis sur 340 kilogrammes de vapeur par minute au lieu de 300 kilogrammes.

La machine condensante comprend deux moteurs à un cylindre actionnant chacun une pompe à air attelée en tandem.

Ces moteurs sont placés symétriquement par rapport à la cloche d'injection commune.

Les dimensions principales de l'installation condensante sont les suivantes :

Diamètre des cylindres à vapeur : 380 millimètres;

Diamètre des pistons des pompes à air : 550 millimètres;

Course commune des pistons : 700 millimètres;

Nombre de tours maximum par minute : 65;
» » minimum » : 25;
Diamètre des volants : 3m500;
Diamètre intérieur de la cloche : 1m300;
Hauteur utile de cette cloche : 2m350;
Diamètre des clapets d'aspiration et de refoulement : 100 m/m;
Nombre de clapets de chaque sorte, à chacune des pompes à air, pour chacun des côtés : 36;
Nombre total des clapets : $36 \times 4 = 144$.

Les pompes à air sont à double effet avec chemise en bronze démontable.

Ces deux machines sont indépendantes l'une de l'autre, aussi l'élasticité de cette installation est-elle très grande. Son prix sans fondations a été de 44,000 francs.

Jusqu'à présent le problème est relativement simple et s'adapte déjà à un grand nombre d'établissements industriels.

Si, à ces données, on ajoute un facteur important variable, par exemple, une ou plusieurs machines d'extraction, le problème se complique fortement. L'industrie charbonnière, en France, possède, il est vrai, quelques installations de condensation centrale; mais c'est surtout en Allemagne que ce progrès a fait du chemin : il n'y a pas moins de quarante installations de ce genre rien qu'en Westphalie.

Or, les conditions d'établissement de condensation centrale y sont plus difficiles à réaliser qu'en France à cause de l'existence de machines d'extraction très puissantes, à marche intensive et d'une redevance de 6 à 7.5 centimes par mètre cube d'eau provenant de la Ruhr.

En 1885, les mines de Lens utilisèrent la condensation centrale à leur puits n° 7, dans des circonstances assez particulières qui présentent, pour cela, un certain intérêt. Par suite du développement des travaux à ce siège et de la

nécessité de créer un nouvel étage d'exploitation, il se trouva que les machines d'extraction devinrent insuffisantes.

Il est à noter que les deux machines d'extraction ne sont jamais simultanément en marche.

La difficulté fut heureusement tournée par la condensation. La Société employa un condenseur à mélange qui desservait déjà des compresseurs à air, ventilateurs et pompes d'alimentation, condenseur dont les dimensions avaient été très largement calculées, pour y adjoindre, au besoin, des moteurs assez puissants.

La difficulté d'une pareille installation se trouvait dans l'injection de l'eau supplémentaire pour condenser l'énorme quantité de vapeur de ces machines.

Pour l'allure intermittente des machines d'extraction, on recourut au principe de la transmission à distance par l'intermédiaire d'un fluide, c'est-à-dire que l'on fit varier la proportion d'eau injectée, comme la détente, par un dispositif spécial.

Si le condenseur s'était trouvé près des machines d'extraction, il aurait suffi de relier une valve spéciale d'injection au levier de commande du modérateur au moyen d'une tringle; mais tel n'était pas le cas ici.

A la tige de la soupape du modérateur de la machine d'extraction, est rélié un petit tiroir auxiliaire, qui peut masquer ou démasquer l'ouverture d'un tube en cuivre de 35m/m de diamètre intérieur, rempli d'eau.

Ce tube, qui part de la boîte à tiroir, se rend à une valve d'obturation spéciale, composée d'un boisseau à deux capacités. Dans celle du haut, se meut un cylindre plein qui peut se soulever sous l'impulsion donnée par la vapeur.

Quand le mécanicien ouvre le modérateur pour faire aller sa machine, il ouvre simultanément le petit tiroir auxiliaire indiqué plus haut; la vapeur agit alors sur l'eau

contenue dans le tube en cuivre, laquelle transmet l'effort au boisseau.

Le cylindre supérieur de ce boisseau s'efface de façon que l'eau du réservoir afflue dans la chambre d'injection.

En cas d'arrêt de la machine d'extraction, l'obturateur, dont le poids est réglé en conséquence, masque l'arrivée de l'eau d'injection.

Comme il a été dit, c'est en Allemagne surtout que ces installations se trouvent avec les derniers perfectionnements. Les trois usines qui s'occupent tout particulièrement de condensation centrale sont : la maison Balcke et Cie, à Bochum; Klein Schanzlin und Boeker de Frankenthal; Schwartz et Cie à Dortmund.

L'installation de la mine d'anthracite « Langenbrahn » à Ruttenscheid, près d'Essen, a été construite par la Société Balcke et Cie, pour desservir un siège d'extraction dépensant au total une force de mille chevaux vapeur. (Voir croquis.)

Elle marche régulièrement depuis 1898.

Les vapeurs à condenser proviennent :

D'une machine d'extraction,
D'une machine pour lavoir,
D'un compresseur d'air double,
D'un moteur pour éclairage électrique.

L'installation de la condensation comprend les éléments suivants : Un moteur à vapeur *A* actionnant directement une pompe à air *B*; une pompe rotative *C*, qui aspire puis refoule l'eau de circulation ; un faisceau tubulaire *F* formant condenseur à surface ; une pompe à eau chaude *D* qui reprend les eaux condensées à l'intérieur de ce faisceau tubulaire; une tour réfrigérante *H* munie à sa partie inférieure de persiennes intérieures *I* d'où l'eau pulvérisée retombe dans un réservoir *R* pour être reprise par la pompe de circulation.

Coupe longitudinale

Coupe transversale

H

F

G

I

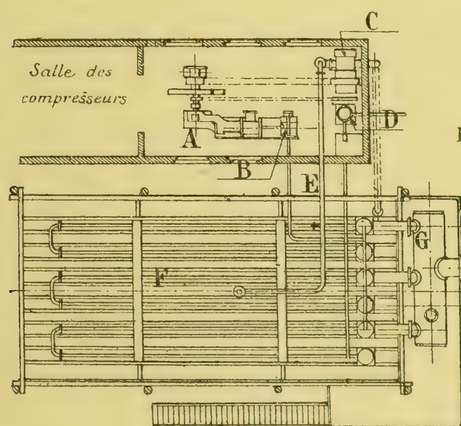
K

H

E

Arrivée d'eau froide

K



Mine « Langenbrahm »
Ensemble de la condensation centrale

La pompe à air aspire l'air et les gaz non condensables à la partie supérieure du condenseur, pour les rejeter dans l'atmosphère.

La pompe de circulation rotative est mue par courroie au moyen d'une poulie spéciale calée sur l'arbre même de la machine. Elle refoule l'eau destinée à l'arrosage des tubes du condenseur à surface. La pompe à eau chaude également reçoit son mouvement de la machine même.

Le vide barométrique varie de 62 à 68 centimètres de mercure. Il faut environ 20 mètres cubes d'eau provenant de la mine, pour compenser les pertes dues à l'évaporation, par jour.

Les eaux qui en proviennent, sont refoulées, pour en extraire les huiles, sur un grand filtre composé d'un lit de coke recouvert d'une couche de paille de bois.

L'eau qui en sort, va aux chaudières avec une tempéra- d'environ 45°.

Le refroidisseur, à circulation extérieure d'eau, se compose de tubes horizontaux en laiton d'un diamètre extérieur de 100 millimètres, qui sont reliés entre eux, à leurs extrémités, de façon à donner un circuit continu.

La cheminée de refroidissement est une grande tour carrée surmontant un bassin maçonné et enveloppant le condenseur tubulaire.

Des ouvertures en lames de persiennes, à la base de la tour, laissent circuler l'air frais aspiré, qui, en s'élevant, rencontre d'abord l'eau à refroidir tombant en goutelettes à travers les chicanes en bois, puis lèche les tubes des serpentins et emporte les buées qui se dégagent de l'eau de circulation échauffée par la condensation.

On a constaté que le maximum des variations dans l'échappement, lors de la marche de la machine d'extraction, ne dépassait pas 6 °/₀.

Du chef de la condensation centrale, on a pu supprimer trois générateurs sur douze du type Cornouailles, timbrés à 6 kilogrammes, brûlant de l'anthracite.

Aux deux sièges de la mine d'Ewald, près de Herten, il y a une installation de condensation centrale construite par la Maison Balcke et Cie (voir pl. II).

La première est établie pour 2,200 chevaux-vapeur, la seconde pour 3,500 chevaux-vapeur.

Dans ces deux cas, le condenseur est à surface avec récupération d'eau. Les vapeurs, à leur sortie des moteurs, arrivent à un grand réservoir cylindrique en tôle, qui reçoit de l'eau à sa partie supérieure par des venues greffées sur la conduite générale de circulation.

La vapeur qui s'échappe de ce réservoir, se rend dans six refroidisseurs de la même nature que ceux exposés antérieurement.

L'eau, qui s'est répandue extérieurement à ces six serpentins, tombe sur les gradins d'un réfrigérant et puis dans un puisard, d'où elle est reprise pour recommencer son cycle. Les conduites de vapeur d'échappement sont munies chacune d'un robinet, pour leur isolement au besoin.

L'ensemble peut être mis à l'air libre par une soupape de sûreté tenue fermée en temps ordinaire par la pression atmosphérique. Cette soupape s'ouvre spontanément pour laisser échaper la vapeur, en cas de chute du vide. La partie supérieure des serpentins est en relation avec une pompe à air qui, tout en aspirant l'air, entretient le vide dans le condenseur et dans le grand réservoir de centralisation de vapeurs.

Comme dans le cas précédent, une pompe à eau chaude envoie l'eau condensée sur un filtre pour la débarasser des graisses avant son utilisation dans les générateurs à vapeur.

L'eau est refroidie par de l'air frais aspiré par une

cheminée en tôle de 6 mètres de diamètre et 20 mètres de hauteur installée sur un puissard en maçonnerie.

Le moteur nécessaire à tous ces appareils est à un cylindre de la force de 24 chevaux-vapeur, soit un peu plus de 1 °/₀ de la puissance totale développée.

La détente Rider, variable par régulateur Weiss, permet des variations de tours, par minute, de 60 à 140, suivant les nécessités. Un second régulateur ferme complètement la vapeur si la vitesse dépasse le maximum de 140 tours.

Le vide manométrique y varie de 60 à 68 centimètres de mercure.

La distance entre les machines d'extraction et les appareils de condensation est d'environ 80 mètres. La marche de la condensation est relevée par un enregistreur automatique de dépression.

On a compté sur 35 litres d'eau par kilogramme de vapeur à condenser. Le coût de cette installation s'est élevé à 100,000 francs, dépense qui a été couverte en deux ans et demi.

Dans le second cas, il n'y a de différence que certains détails dans les appareils.

Comme le volume de vapeur est beaucoup plus grand, il y a deux chaudières cylindriques reliées entre elles au lieu d'une seule. Le condenseur comprend huit serpentins au lieu de six. Le timbre des chaudières y est de 10 kilogrammes.

Le constructeur y garantit un vide moyen de 66,5 centimètres de mercure.

On a constaté, par un temps exceptionnellement chaud, des variations maximum de 2 °/₀, lorsque les machines d'extraction se mettaient en marche. L'entretien des joints, qui sont nombreux dans les conduites au condenseur, doit être soigné de très près; il est à recommander donc de les placer le plus possible d'une façon facilement acces-


Annales des Mines de Belgique, t VIII 3me liv.
R

BASSIN HOUILLER DE LA CAMPINE

CARTE DES SONDAGES ET DES DEMANDES EN CONCESSIONS

1er AOUT 1903

Nos d'ordre des demandes en concessions	NOMS DES AUTEURS des sondages et des demandeurs en concession	Numéros des sondages
I à IV, VI et XI	Nouvelle Société de Recherches et d'Exploitation, à Bruxelles.	1 à 4, 7, 13 et 31
V	Société de Patience et Beaujonc, à Glain, et de l'Espérance et Bonne Fortune, à Montegnée	5 et 6
VII	Société anonyme John Cockerill, à Seraing	8, 9, 10
IX	M. le baron de Pitteurs-Hiégaerts et consorts	11
X et XIII	Société anonyme Limbourgeoise de recherches et d'explorations minières, à Bruxelles	12 et 15
XII	M. Masy, Mlle Wittouck et M. Thorn, à Liége	14
XIV	Société des charbonnages de Courcelles-Nord	16 et 26
XV	Société des charbonnages de Bascoup	17
XVI	Société charbonnière limbourgeoise, à Bruxelles	18
XVII et XXXIV	M. le baron Goffinet, à Bruxelles	19 et 30
XVIII et XXII	Société anonyme des charbonnages du Nord de la Belgique, à Bruxelles	20, 21, 38, 39 et 57
XIX	M. le comte de Theux de Meylandt et consorts	22
XX	Société anonyme des charbonnages de Mariemont	23 et 55
XXI	Société anonyme des Exploitants et Propriétaires réunis pour exploration minière dans le Nord de la Belgique, à Bruxelles	24 et 42
XXV	Société anonyme des charbonnages de la Meuse, à Bruxelles	45, 51 et 53
XXVI	Société campinoise de recherche et d'exploitation de houille, à Liége	28, 34 et 44
XXVII	Société de recherches minières dans la Campine limbourgeoise, à Bruxelles	29 et 40
XXX ou VIa	Société campinoise pour favoriser l'industrie minière, à Tessenderloo	25
XXXI	Société minière du Nord-Est de la Belgique, à Ixelles	54 et 62
XXXIII	Société des Propriétaires unis pour la recherche et l'exploitation houillère en Belgique, à Liége	46, 50 et 52
XXXV	Société anonyme des Propriétaires de Coursel-Heusden, à Liége	48
XXXVI	Société des charbonnages des Propriétaires de Houthaelen, à Liége	47
XXXVII	Société de Recherches « L'Oeteren », à Neer-Oeteren	32, 41 et 49
IIa et IVa	Comte et comtesse de Mérode-Westerloo	33 et 36
IIIa et IXa	Société anversoise de sondages	35 et 56
VIIIa	Société de Recherches minières dans la Campine anversoise, à Bruxelles	37 et 59
»	Société anonyme des Hauts-fourneaux et Charbonnages de Strépy-Bracquegnies	27
»	MM. J. Urban, V. Putsage et E. Flasse.	43
»	M. G. Greyson, à Bruxelles	58
»	Société de Recherches « La Campine », à Bruxelles	60 et 61

LÉGENDE

Limites d'Etats

» des provinces

» des concessions demandées

Sondages

Chemins de fer

Routes

Voies navigables

Echelle : 1 à 160.000.



Conder

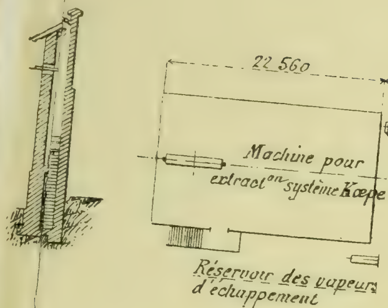
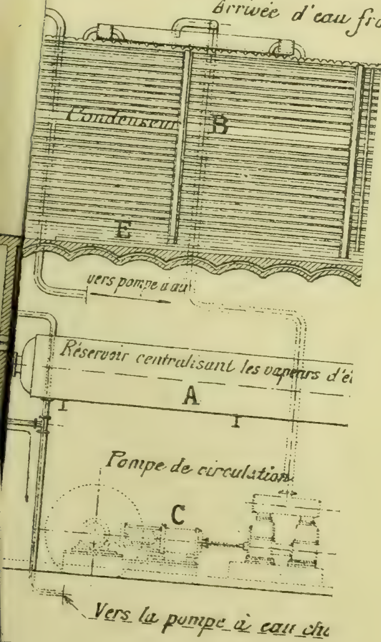


Fig. 5.

tion par le condenseur e
réservoirs de vapeur



Mine "Ewald"

Ensemble de la condensation centrale.

Fig. 1.

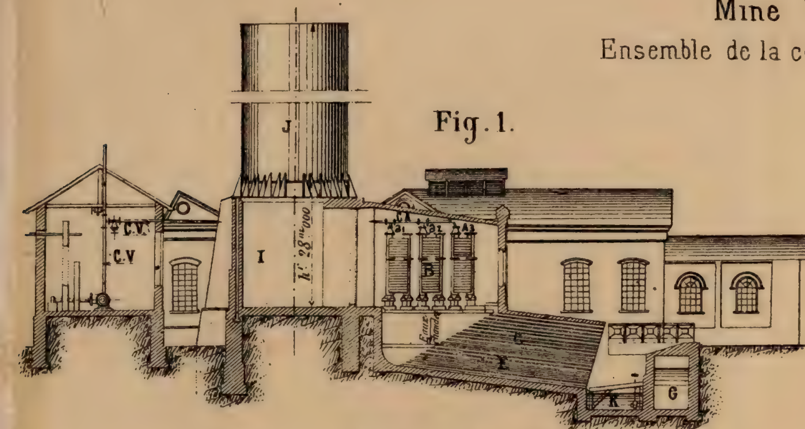
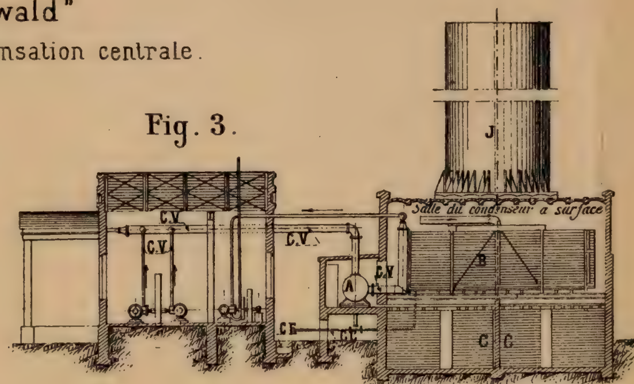


Fig. 3.



Condensation centrale d'Ewald.

(Fosses Nos III et IV.)

Fig. 4.

Vue en plan d'ensemble

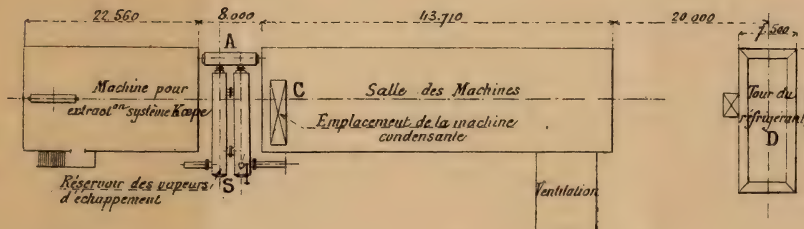
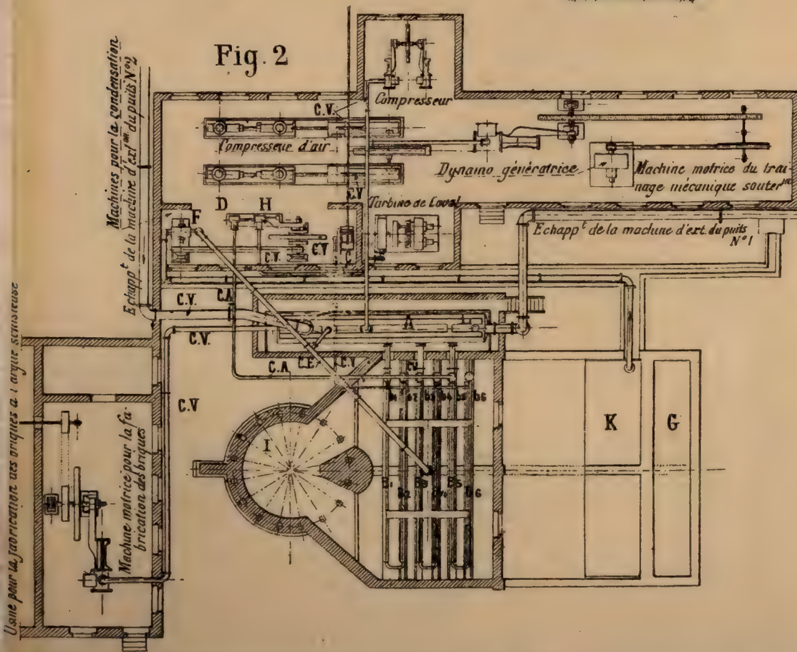


Fig. 2



Légende.

C.V. *Conduites de vapeur d'échappement.*

C.C. — *d°* — *des eaux condensées.*

C.E — *d°* — *des eaux froides*

C.A — *d°* — *d'air.*

Légende des appareils.

A *Réservoir centralisant les vapeurs d'échappement, arrosé sur le dessus.*

B.B6 *Groupes de tubes en laiton du conducteur tubulaire.*

C *Pompes reprenant les eaux chaudes condensées et les refoulant au filtre.*

D *Pompe à air sec, système Burckardt et Weiss.*

a à a3 *Branchements d'aspiration d'air du condenseur.*

b à b3 — *d°* — *d°* — *d'eau de condensation.*

E *Refroidisseur à gradin.*

F *Pompe de circulation (Rotative système Euke)*

G *Bassin de réserve d'eau du fond pour compenser les pertes pendant au moins 10 heures.*

H *Machine motrice des pompes.*

I *Tour en maçonnerie portant la cheminée.*

J *Cheminée en fonte de 6.000 x 20.000.*

K *Bassin de chûte des eaux de circulation refroidies.*

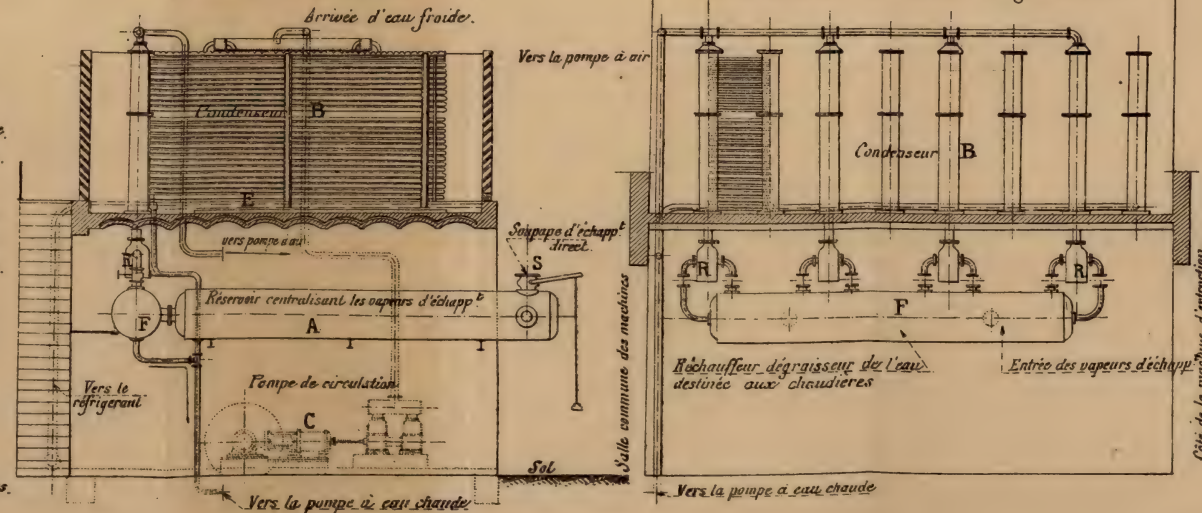
L *Soupape d'échappement de sûreté.*

Fig. 5.

Élévation par le condenseur et les réservoirs de vapeur

Fig. 6.

Vue face au réchauffeur dégraisseur.



sible. Dans le cas actuel, l'économie totale s'est élevée à 40,000 francs par an.

A la mine « Centrum » à Wattenscheid, l'installation ressemble, dans son ensemble, à celle décrite dans le premier cas de la mine Ewald.

Ici, on a utilisé la cheminée d'appel du réfrigérant comme tour de château d'eau.

Le puits d'Arenberg des mines d'Anzin, qui est outillé pour une grande production, est pourvu d'une condensation centrale, calculée pour recevoir ordinairement 30,000 kilogrammes de vapeur d'échappement et 36,000 kilogrammes, en marche forcée, par heure.

L'installation comprend un condenseur tubulaire de 860 mètres carrés de surface totale réfrigérante. Le réfrigérant à cheminée, du système Balcke, est capable de refroidir 900 mètres cubes d'eau à l'heure.

Les mines de Marles, dans le Pas-de-Calais, ont commandé à la firme Balcke de Bochum une condensation centrale pour 34,000 kilogrammes de vapeur d'échappement à l'heure, également au moyen d'un condenseur tubulaire à contre-courant de 830 mètres carrés de surface refrigérante (voir pl. III.)

La vapeur à condenser passe par un séparateur d'huiles formé d'une chaudière cylindrique pourvue intérieurement d'un grand nombre de trous oblongs avec bavures. L'huile et l'eau condensée, tombées au fond du séparateur, sont enlevées par une petite pompe spéciale.

Terminons cette nomenclature par l'installation de la mine de Ronchamp, capable de condenser, par heure, 46 à 50,000 kilogrammes de vapeur d'échappement.

Le condenseur tubulaire y est double et à contre courant, avec une surface de refroidissement de 1,380 mètres carrés.

La tour de réfrigération ramène l'eau qui a circulé dans le condenseur tubulaire, à une température voisine de celle

de l'air ambiant; son effet peut s'élever à 1,380 mètres cubes d'eau à l'heure.

L'installation de la condensation comprend une pompe à eau froide de 580 millimètres de diamètre, une pompe à air sec de 710 millimètres, une pompe à eau chaude d'un diamètre de 210 millimètres. La course commune de ces pompes est de 800 millimètres. La commande se fait par un moteur Compound de $\frac{450 \times 700}{800}$, avec de la vapeur entre 10 et 5 kilogrammes. Ce moteur tourne à 56 tours par minute.

L'installation de la force motrice de ce siège comprend :

1° Une machine d'extraction double compound-tandem;

2° une machine d'extraction à engrenages à cylindres conjugués;

3° une machine horizontale compound pour l'éclairage électrique;

4° une machine pour transport de force électrique, Corliss-tandem horizontale;

5° un moteur compound pour ventilateur;

6° un second moteur compound pour ventilateur;

7° deux compresseurs d'air compound.

En résumé, dans le choix des systèmes de condensations centrales, il faut tenir compte du débit régulier ou très variable de la vapeur d'échappement.

Si les moteurs constituent un ensemble à débit régulier et continu de vapeur, avec de l'eau obtenue facilement, on emploiera le condenseur à mélange par injection simple avec la pompe à air humide classique, vu son prix moins élevé.

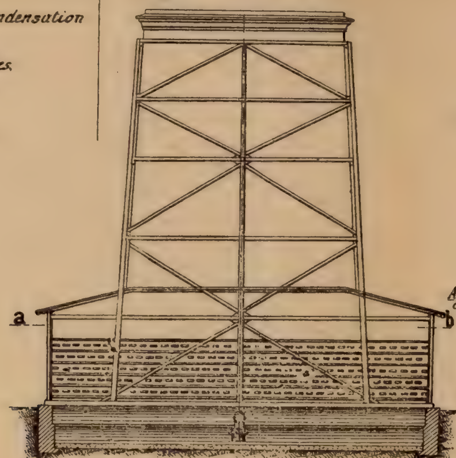
Si, par contre, le débit de vapeur d'échappement peut être très variable par l'adjonction de machine à marche intermittente et que, tout comme dans le premier cas, on n'est pas gêné d'eau, on employera encore un condenseur à mélange, mais en supprimant la pompe à air humide

Légende

A *Réservoir des vapeurs d'échappement.*
B *Condenseur tubulaire.*
C *Emplacement des machines de condensation*
D *Tour du refrigérant.*
E *Bassin de chute des eaux chaudes.*
F *Réchauffeur-dégraisseur.*
R *Récipient de purge.*
S *Soupape d'échappement direct.*

Schéma d'une condensation centrale à surface, à contre-courant *(Brevet Balcke.)*

Fig. 1. _Vue en plan



Coupe transversale. Fig. 2

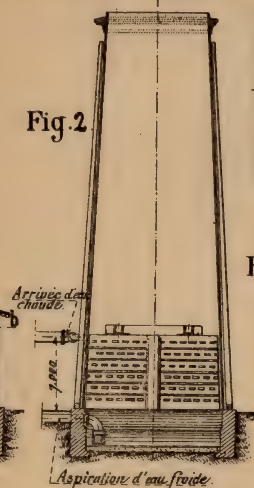


Fig. 3 Coupe horizontale suivᵗ a b.

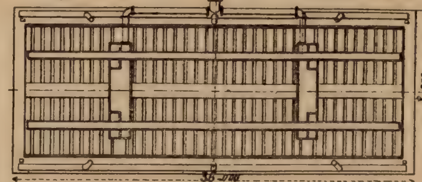


Fig. 5

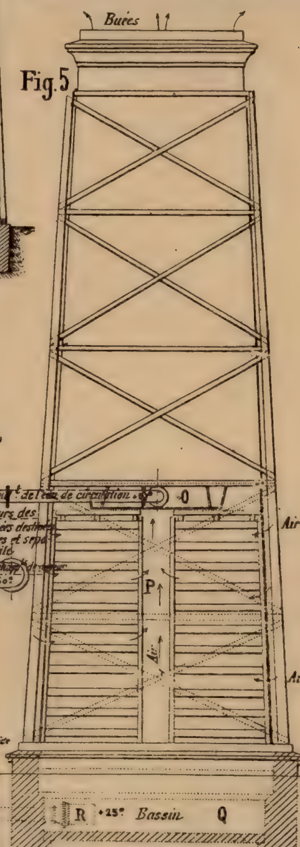


Fig. 6 _Elévation.

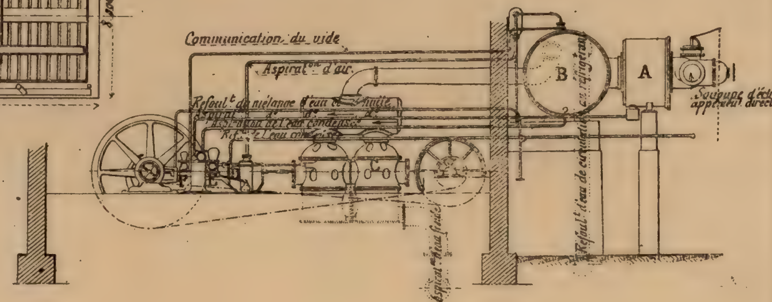


Fig. 4

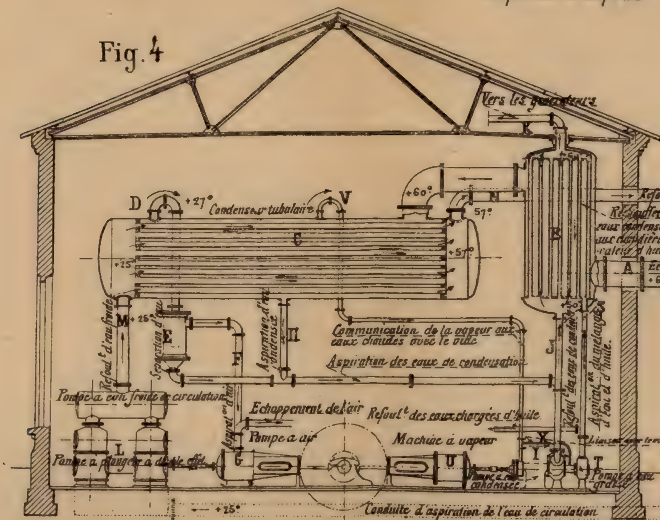
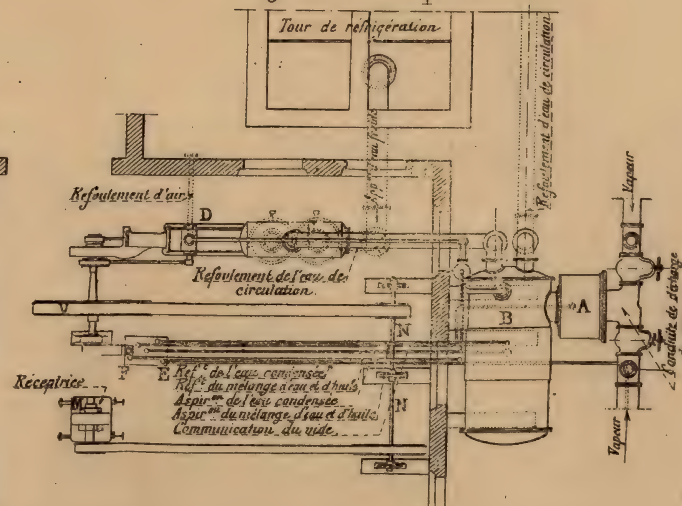


Fig. 7 _Vue en plan



Mines de Marles
(Siège N° 5)
Condensation centrale

Les températures indiquées dans le corps du dessin en degrés centigrades, correspondent à un vide de 80 p. %.

pour se servir du système condenseur barométrique Weiss, avec interposition d'un réservoir d'un grand volume d'eau.

Si enfin le débit de vapeur est très variable et si, en outre, on est limité par la quantité d'eau, on employera la condensation centrale à surface à contre courant avec tour de réfrigération comportant les derniers perfectionnements connus.

Dans ce dernier système, les constructeurs garantissent un minimum de 20 °/₀ d'économie de vapeur et conséquemment une économie correspondante de combustible, d'où réduction notable dans le nombre des chaudières à feu et de main-d'œuvre en chauffeurs, une économie d'eau d'alimentation, puisque l'on récupère les 9/10 de l'eau vaporisée et enfin, une réduction de main-d'œuvre dans le nettoyage des chaudières.

Par ce moyen, on peut, dans bien des cas, employer sans épurateur, des eaux de mauvaise qualité.

Le degré de vide garanti est de 85 °/₀ du vide absolu, soit environ 65 centimètres de mercure.

La conduite d'une pareille installation n'exige pas un personnel supérieur à celui des autres moteurs en activité.

De tous ces renseignements, il appert que, sauf des conditions assez spéciales, la condensation donne de sérieux avantages, soit par l'économie de charbon qui en résulte, soit par le supplément de force qu'il procure à un moteur devenu trop faible, pour de nouvelles conditions de travail.

Pour un moteur puissant ou un ensemble de machines consommant une quantité relativement importante de vapeur, dans des conditions normales assez régulières, le problème est résolu affirmativement.

Quant aux industries où la puissance variable est très importante, les progrès réalisés à ce jour font espérer une solution satisfaisante.

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. A. MARCETTE

Ingénieur en chef Directeur du 1er Arrondissement des Mines, à Mons

SUR LES TRAVAUX DU 2e SEMESTRE 1902

Charbonnage de l'Espérance à Baudour : Creusement de tunnels inclinés (1).

[62225]

M. l'Ingénieur A. Hallet, chargé provisoirement de la surveillance du 5e district, m'a adressé un rapport dans lequel il esquisse le programme des travaux à exécuter pour la mise à fruit de la concession ainsi que leur état d'avancement.

Je dois faire remarquer qu'au point de vue de l'importance du gisement et de la méthode suivie pour l'attaquer, cet ingénieur se borne à exposer les vues et les opinions de la direction des travaux.

Je fais également toutes mes réserves à ce sujet tout en constatant que les premières difficultés du projet ont été surmontées heureusement par M. l'Ingénieur C. Richir, chargé de son exécution.

Ceci dit, voici en quels termes s'exprime M. Hallet :

« Ces travaux consistent dans l'enfoncement de deux tunnels inclinés, dont les orifices sont à 1,300 mètres au Nord de la gare de Baudour, à un affleurement du terrain houiller inférieur. Le but est de mettre à découvert les veines du gisement, lequel est recouvert d'une forte épaisseur de morts-terrains aquifères.

» La concession de l'Espérance, d'une étendue totale de 1,500 hectares, est située au Nord du canal de Mons à Condé, et à l'Ouest de

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. VII, 1re livr., p. 30, et 3e livr., p. 144, et t. VIII, 1re livr., p. 75.

celle de Ghlin dont la mise à fruit a nécessité le fonçage de puits de 300 mètres à travers les morts-terrains aquifères et conséquemment une immobilisation considérable de capitaux.

» Le plan (fig. 1) figuré ci-après et dressé à l'échelle 1/80,000 fait connaître sa position ; il renseigne également les emplacements de plusieurs sondages avec la profondeur à laquelle chacun d'eux a recoupé le terrain houiller. Les deux plus récents sont situés sur la concession d'Hautrage ; ils sont renseignés par les lettres *A* et *B*. La figure 2 donne la coupe hypothétique Nord-Sud passant entre les deux sondages, soit à 5,600 mètres à l'Ouest des tunnels. A son inspection, on reconnaît que la traversée des morts-terrains par des puits verticaux présenteraient de sérieuses difficultés, surtout vers le Nord où le terrain houiller n'est pas recouvert, comme au Midi, d'un manteau imperméable de dièves (turonien ou tourtia de Mons).

» C'est pour éviter ces difficultés que la Société anonyme des charbonnages de Baudour a décidé de creuser des tunnels inclinés sous les morts-terrains, en profitant de cette circonstance que dans le Nord de sa concession le terrain houiller affleure sous une faible épaisseur de sables. Le plan (fig. 1) renseigne la direction générale des phthanites ainsi que la position d'un banc de calcaire à crinoïdes intercalé dans le houiller inférieur même.

» Les veines que l'on espère recouper par les tunnels ou par des bouveaux qui partiraient de ces derniers, appartiennent au comble Nord du bassin. Elles sont exploitées au charbonnage de Ghlin et de « Blaton-Bernissart » entre lesquels est situé celui de l'Espérance. Il est assez difficile de les raccorder du gisement du Borinage situé au Sud, par suite des dérangements rencontrés dans ce bassin, dans la zone limitrophe au canal de Mons à Condé. Certains pensent même qu'ils indiquent le passage de la faille du Centre dans le Borinage.

» Les tunnels en creusement sont inclinés de 20° sur l'horizon ; ils sont représentés figures 3 et 4. Le projet de la Direction du charbonnage est de les faire servir tous deux à l'extraction ; l'air entrerait par l'un et ferait son retour par l'autre.

» Le transport s'y ferait d'une façon continue, par chariots roulant sous des monorails.

L'avantage du système, d'après son inventeur M. Passelecq, consisterait dans l'emploi d'une machine à marche continue pour l'extraction des produits. La continuité de la marche rendrait possible l'emploi de la condensation pour la vapeur; il y aurait donc de ce chef une économie en plus de celle qu'on réaliserait par la suppression

(Fig: 1)

Echelle: 1 à 80.000.

Plan de coupe

Sirault

Concession de Sirault

Phtanites

Concession de Blaton

Villerot

S.T.H. 47

Hautrage

S.T.H. 206

O — E

N — S

Ville Pommerœul

St.

Concession d'Hautrage

A

S.T.H 302

S.T.H. 338

Canal de Condé à Mons.

S.T.H. 305.

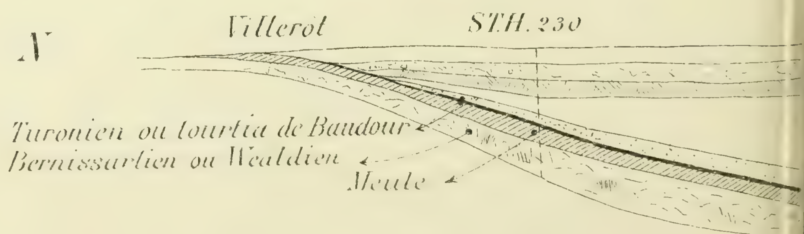
S.T.H. 283

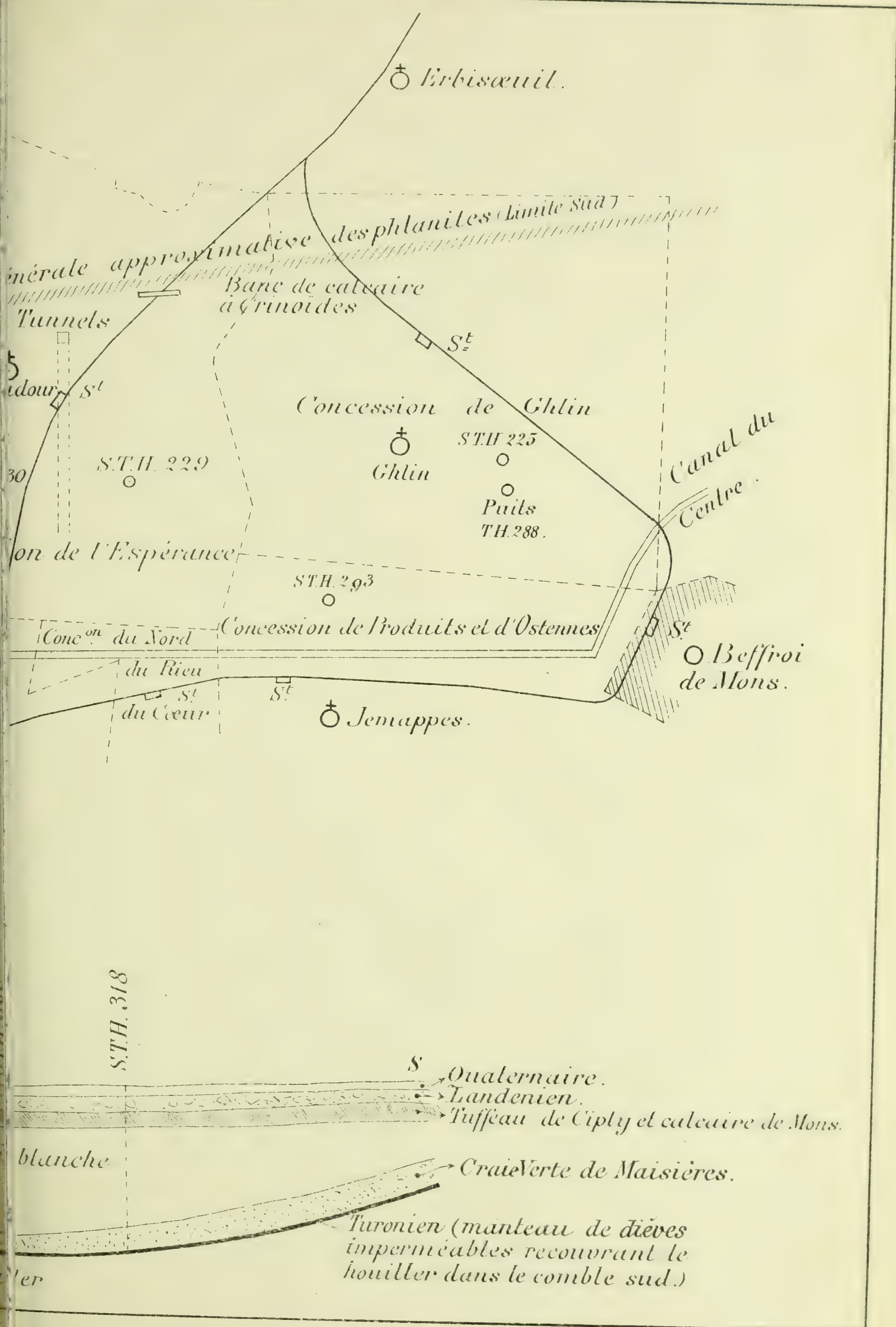
S.T.H 318

(Fig: 2)

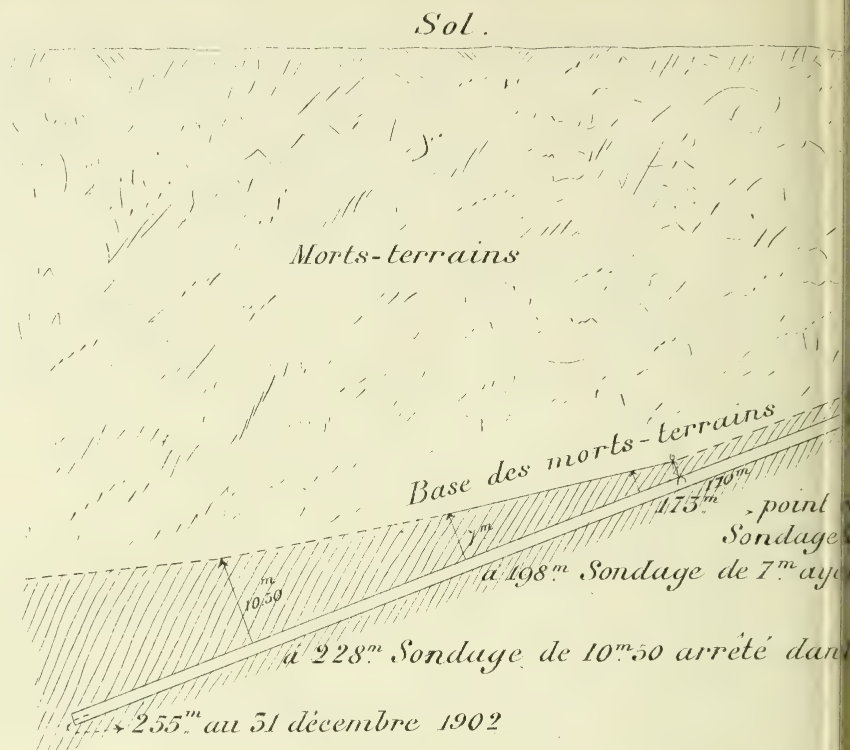
Echelle des longueurs: 1 à 40.000

Echelle des hauteurs: 1 à 20.000




Erbisœuil.
énérale approximative des phtanites (Limite Sud)
Banc de calcaire à Crinoïdes
Tunnels
St
St
Concession de Ghlin
Ghlin
S.T.H. 225
S.T.H. 229
Puits T.H. 288.
Canal du Centre.
on de l'Espérance
S.T.H. 293
Concession de Produits et d'Ostennes
Conc.on du Nord du Rieu
St du Cœur
St
St
Beffroi de Mons.
Jemappes.
S.T.H. 318
S
Quaternaire.
Landenien.
Tuffeau de Ciply et calcaire de Mons.
blanche
Craie Verte de Maisières.
Turonien (manteau de dièves imperméables recouvrant le houiller dans le comble sud.)

(Fig: 3)



Sol.

Morts-terrains

(Fig: 4)

Base des morts-terrains

8m50

à 200m faille ayant donn
laquelle a amené

à 211 m Sondage ayant

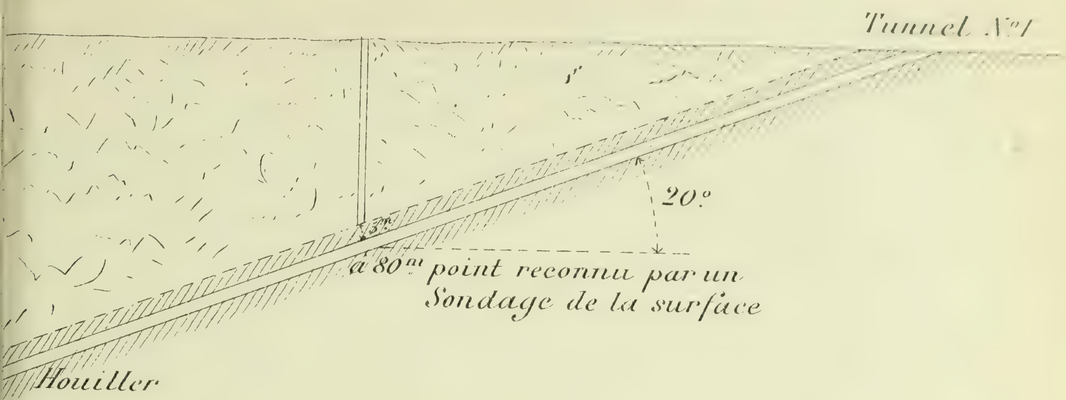
10m50

à 242 m Sondage ayant recoupé à 10m
faille ayant donné lieu à une venue d'eau

9m50

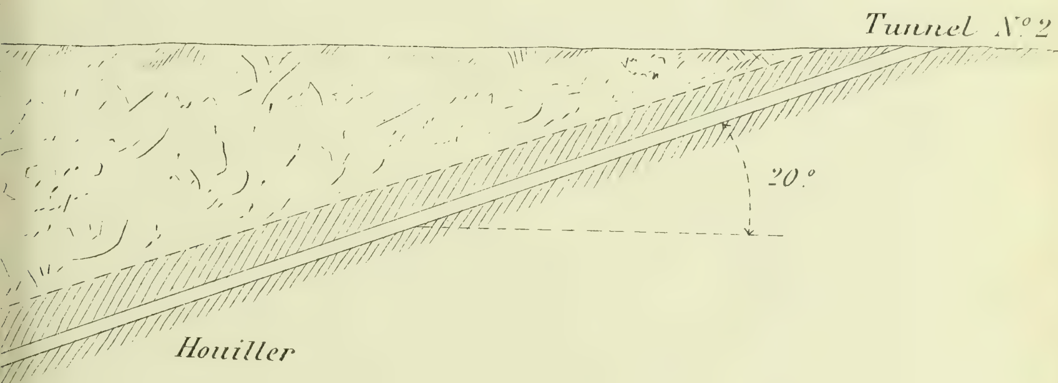
à 270 m sondage incliné à 30° ayant recoupé à 9.50

272m50 au 31 decembre 1902



u par un éboulement
ayant recoupé le tourtia
oupé le tourtia

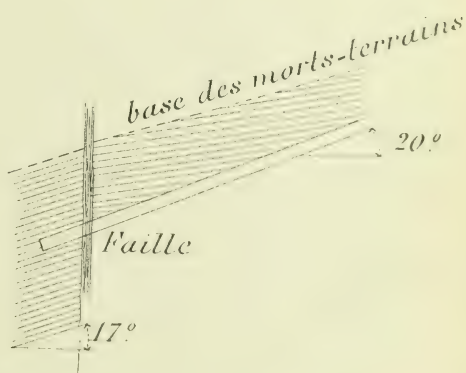
uiller



ne forte venue d'eau
du tourtia

tourtia a $8^{m}.50$
les blancs à gros grains

lancs à gros grains



des pertes de vapeur dues aux arrêts et aux mises en marche dans les moteurs d'extraction ordinaires.

» La longueur que doivent atteindre les tunnels, pour que des travers-bancs horizontaux pris à leurs extrémités permettent d'ouvrir un premier étage d'exploitation, est de 1,500 mètres.

» La section des deux galeries maçonnées est représentée figure 5. En terre nue, elle a 4^{m}30 de hauteur et 4 mètres de largeur.

» Leurs longueurs, au 31 décembre 1902, étaient respectivement de 255 mètres et 272^{m}50, ce qui correspond à des hauteurs verticales de 87 et de 93 mètres. Les avancements de l'année 1902 ont été de 145 mètres et 187^{m}50 ; ils ont été inférieurs à ceux qu'on avait espéré. Cela résulte de diverses difficultés rencontrées dans le creusement et dues à la proximité persistante des morts-terrains, circonstance que n'avaient pas fait prévoir deux sondages situés à 2,100 mètres, en moyenne, au Sud des orifices. Ces sondages indiquent que l'inclinaison moyenne de la surface du terrain houiller est de 10 à 12°. On avait supposé qu'il en était ainsi à l'affleurement du houiller et on croyait qu'en donnant 20° d'inclinaison aux tunnels, ceux-ci s'écarteraient rapidement des morts-terrains. Malheureusement, l'expérience a démontré que la falaise houillère était plus rapide qu'on ne l'avait cru, de sorte que la base des morts-terrains est restée à peu près parallèle aux galeries en creusement jusqu'à la profondeur de 170 mètres, à partir de laquelle la pente a commencé à s'adoucir comme le montre la coupe, figure 3.

» Cette proximité des morts-terrains a eu pour effet d'amener des venues d'eau assez fortes dans les tunnels et d'en ralentir le creusement. C'est ainsi qu'à la profondeur de 200 mètres, le tunnel n° 2 a recoupé une faille donnant communication au tourtia et par laquelle l'eau vint en abondance et inonda la galerie sur une certaine hauteur ce qui interrompit le travail pendant plusieurs jours. Pour diminuer ces venues, on a appliqué le procédé Portier, c'est-à-dire qu'on a injecté du ciment derrière la maçonnerie de revêtement. Néanmoins, la cassure dont je viens de parler, livre encore passage à 18 mètres cubes d'eau à l'heure. Celle-ci est recueillie par des tuyaux qui traversent la maçonnerie et qui l'amènent dans deux bacs en tôle de 7^{m3}5 chacun, dans lesquels puise une pompe électrique de 30 chevaux montée sur un chariot. Ce dernier est attaché à un câble ce qui permettrait de remonter la pompe dans l'éventualité d'un coup d'eau important.

» Comme malgré tous les soins pris pour les recueillir, une partie

des eaux ruisselle jusqu'au front d'abatage, une « pompette » les reprend, en suivant l'enfoncement, et les refoule dans les bacs.

» Chacun des tunnels possède une pompe électrique de 30 chevaux. Il en existe, en outre, une de 15 chevaux.

» L'abatage de la roche dans les tunnels se fait à la dynamite. Les trous de mine se creusent à la main parce que le peu de dureté des terrains traversés n'a pas permis de continuer l'emploi des perforatrices électriques qui furent essayées dès le début. Toutefois, lorsque les tunnels se seront suffisamment écartés des morts-terrains et que la dureté des roches aura augmenté, on emploiera de nouveau la perforatrice.

» Diverses méthodes de creusement ont été essayées. A l'origine, on abattait la roche sur la section entière et une faible longueur, puis on exécutait la maçonnerie.

» Plus tard, on eut recours à la méthode des gradins droits, au nombre de trois; seulement, il en résulta de grandes difficultés dans le soutènement. On a enfin adopté au cours du semestre écoulé, un mode de travail qui s'inspire de la méthode belge pour le creusement des tunnels. Il consiste à revêtir immédiatement de maçonnerie, des passes successives de 5 mètres en commençant par la voûte et des portions de pieds-droits reposant sur une aire provisoire. La succession des opérations est la suivante :

» On creuse au ciel de la galerie, sur toute sa largeur, une excavation de 5 mètres de longueur, dont la hauteur varie de $1^{m}30$ à $3^{m}20$ et que l'on boise à l'aide de bêles soutenues par des étançons en bois (fig. 6). Pendant le creusement, on maçonne les deux portions trapézoïdales de pieds-droits et on fait les épaulements de la voûte. Après quoi on place en travers de la voie, des poutrelles clamées au milieu et dont les extrémités sont logées dans les pieds-droits. Sur ces poutrelles, on fait reposer le plancher des maçons et des vis-bottes V (fig. 7) que l'on serre contre les bêles dont on supprime les étançons. Dès lors, le travail est prêt pour l'exécution de la voûte qui s'opère pendant que les mineurs achèvent le creusement de la passe, sous le plancher des maçons. Enfin, pendant le creusement d'une nouvelle brêche au ciel de la galerie, les maçons construisent le radier et achèvent les pieds-droits de la passe précédente. Ce mode de travail a, sur les autres, les avantages de mettre à nu une moindre surface de terrain, d'éviter l'emploi d'étançons trop longs et de diminuer le temps pendant lequel les ouvriers doivent travailler dans l'eau. Par contre, il est plus long et plus coûteux. Aussi reviendra-t-on au

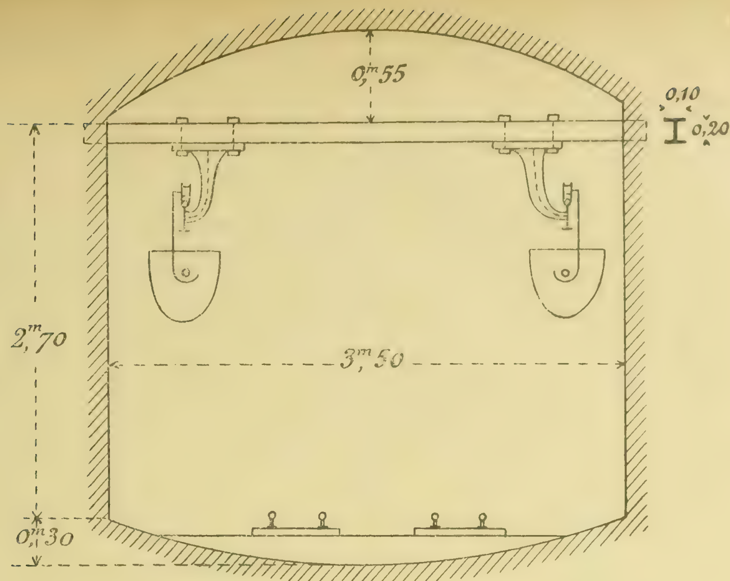


Fig. 5.

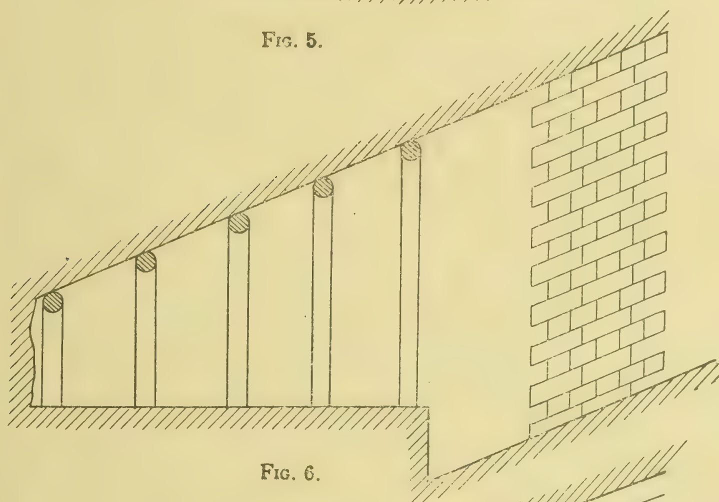


Fig. 6.

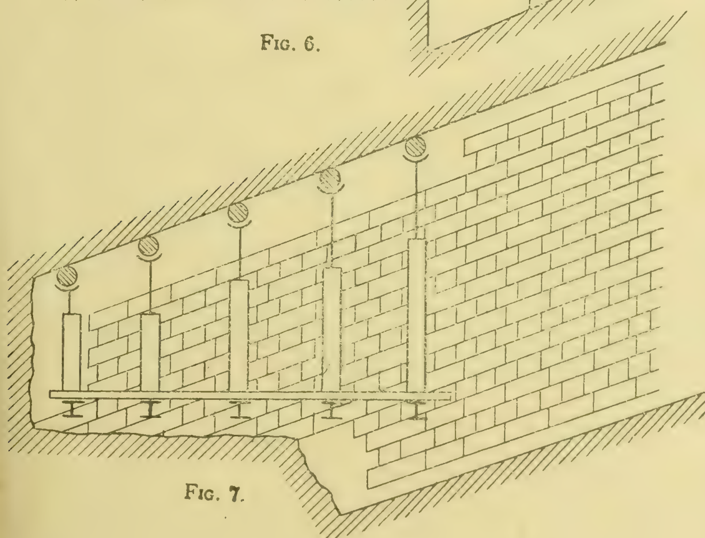


Fig. 7.

premier mode, dès que l'on aura atteint des terrains suffisamment résistants, ce qui, espère-t-on, ne tardera plus, comme l'ont montré des sondages faits au ciel des tunnels (fig. 3 et 4).

» L'extraction des déblais et la descente des matériaux nécessaires aux maçons, se font respectivement par deux monorails suspendus et

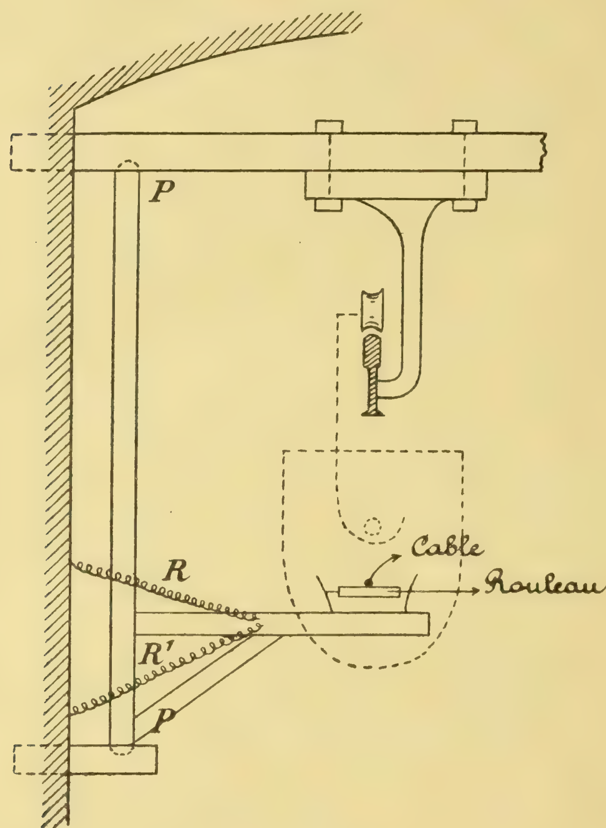


Fig. 8.

deux voies ordinaires reposant sur le sol (fig. 5). Deux treuils à vapeur sont placés à la tête de chaque tunnel.

» Les voies assises sur le sol ne présentent rien de particulier; elles sont munies de taquets à leur tête dans le but d'empêcher la descente des véhicules qu'on manœuvre à la recette. A l'arrière des

(Fig: 9)

125 m/m
220 m/m
220 m/m
C
D
220 m/m
470 m/m
O
24 m/m
E
L
Monorail
500 m/m
310 m/m
A
270 m/m

C
C
D
O
E
L
45 m/m
A
A'

chariots pleins montant les voies, on a adapté une solide fourche de retenue. Cette fourche ne peut être enlevée ; pendant la descente, on la relève et on l'attache par un crochet au bord de la tôle du chariot.

» Les voies aériennes ont nécessité la recherche de divers dispositifs ; d'abord dans le but d'éviter que le câble ne traîne sur le sol, ensuite pour prévenir la descente intempestive des berlines pendant le chargement.

» Le câble tracteur passe sur des rouleaux horizontaux dont les axes de rotation sont soutenus par des consoles encastrées dans le pied-droit voisin du tunnel ; les rouleaux sont placés en dessous du chemin parcouru par les berlines et n'entravent évidemment pas leur passage. Mais à la tête de la galerie, la pente de la voie se réduit à 13°, tandis qu'elle est de 20° partout ailleurs ; il en résulte que le câble subit une inflexion qui le ferait traîner sur le sol, si le premier rouleau n'avait été surélevé au niveau des berlines ; ce rouleau est disposé de façon à s'effacer au passage des véhicules suspendus au rail. A cet effet, il est rendu mobile autour d'un axe vertical *PP* (fig. 8) et il est ramené dans sa position normale à la voie, par deux ressorts antagonistes *R* et *R'*. En somme, on a appliqué un système de « ferme-porte » bien connu.

» Pour prévenir la descente intempestive des wagonnets en chargement à la tête d'un monorail, on s'était contenté jusqu'au mois d'octobre dernier de les attacher à une traverse à l'aide d'une chaîne terminée par un crochet. Mais un accident attribué au décrochage de cette chaîne a amené notre Administration à exiger l'établissement de taquets de sûreté. La figure 9 fait connaître le dispositif de taquets imaginé par la Direction. Voici en quoi il consiste :

» Un taquet *O A*, mobile autour de l'axe *O*, se termine par une fourche dont les branches *A* et *A'* saisissent le bourrelet du rail. Ce taquet s'efface automatiquement au passage du chariot montant et retombe immédiatement par son propre poids ; s'il s'agit de livrer passage à un chariot descendant, l'ouvrier relève le levier *L* qui soulève le taquet par l'intermédiaire de l'articulation *ED*, *DC*.

» L'aérage de chacun des tunnels est assuré par un ventilateur Schiele installé à l'orifice et foulant l'air frais dans des canars en tôles.

» L'éclairage souterrain se fait par des lampes à l'huile, des essais de lampes électriques à incandescence n'ayant pas donné des résultats satisfaisants, parce que les eaux chargées de calcaire qui

tombaient sur les fils conducteurs, les mettaient rapidement hors de service.

» Pendant le dernier semestre, on a installé une machine à vapeur de 225 chevaux et une dynamo de 125 kilowatts. Elles serviront d'appareils de réserve. »

Charbonnage de Blaton à Bernissart; siège d'Harchies : Foncement par le procédé Poetsch (1).

[62225]

Puits n° 1. — Du 1er au 30 juillet 1902, le puits a été creusé et maçonné entre 275 et 280 mètres.

Du 31 juillet au 7 août, le travail d'enfoncement a été repris et poussé jusqu'à $281^{m}50$. A cette profondeur une venue d'eau sous pression s'étant déclarée, cet avancement de $1^{m}50$ a été bétonné et le fonçage a été arrêté. On commença alors à préparer le montage de l'armature en acier destiné à aveugler la venue due à l'éclatement du raccord en bois entre les deux passes du cuvelage au niveau de 230 mètres, accident que j'ai signalé dans un rapport précédent. En vue de faciliter la pose de cette armature, des injections de ciment derrière le cuvelage furent décidées. Les mois d'août, septembre, octobre et novembre se passèrent à forer et tarauder dans les brides de la trousse et de l'anneau du cuvelage touchant au raccord, les trous de goujons destinés à fixer l'armature ainsi que dix-neuf trous à travers le cuvelage et le béton destinés aux tuyaux d'injection de ciment. Ces dix-neuf trous ont été répartis comme suit sur la hauteur du cuvelage :

2 (l'un au Nord,	l'autre au Sud),		à la profondeur de	$46^{m}25$;
2 (	id.	id.),	id.	$51^{m}75$;
2 (	id.	id.),	id.	$96^{m}95$;
2 (	id.	id.),	id.	$102^{m}05$;
2 (	id.	id.),	id.	$147^{m}20$;
2 (	id.	id.),	id.	$155^{m}25$;
2 (	id.	id.),	id.	$200^{m}40$;
1 (au sud)			id.	$223^{m}00$;
2 (l'un au Nord,	l'autre au Sud),		id.	$227^{m}50$;
2 (	id.	id.),	id.	$242^{m}65$.

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. V, 2e livr., p. 264, 3me liv., p. 467; t. VI, 1re liv., p. 167, 3e livr., p. 529; t. VII, 1re livr., p. 24, 3e livr., p. 731 et t. VIII, 1re livr., p. 73.

Sauf les trous Nord à 155 et 200 mètres, il n'y a que les trous Sud, c'est-à-dire ceux placés à l'aval pendage des couches, qui aient donné de l'eau.

Lors des différents rematages du cuvelage, il avait déjà été constaté que c'était précisément du côté Sud que se rencontraient les fuites les plus importantes.

Tous ces orifices ont été pourvus de robinets. Les bacs à ciment ont été placés en haut du châssis à molettes d'où deux colonnes de tuyaux descendaient dans le puits en regard des orifices Nord et Sud percés dans le cuvelage. Les injections furent faites pendant les interruptions de la gelée, c'est-à-dire du 27 novembre au 3 décembre, du 13 au 27 décembre et du 6 au 8 janvier 1903, dans les seuls orifices ayant donné lieu à une venue d'eau.

Elles absorbèrent 9,400 kilogrammes de ciment et diminuèrent les venues de moitié.

Entretemps, du 3 au 13 décembre et du 28 décembre au 5 janvier 1903, le cuvelage fut rematé du haut en bas, côté Sud, et sur toute sa périphérie de 220 à 230 mètres, ce qui réduisit au 5 janvier la venue à $3^{m3}867$ à l'heure. Après les injections de janvier, celle-ci tomba à 1 mètre cube.

Voici qu'elle a été l'importance des venues d'eau à l'heure :

	Minimum.	Maximum.	Moyenne.
En juillet . .	$5^{m3}016$	$7^{m3}420$	$5^{m3}833$
Août . .	$4^{m3}400$	$7^{m3}700$	$6^{m3}456$
Septembre .	$6^{m3}500$	$8^{m3}200$	$7^{m3}375$
Octobre. .	$7^{m3}351$	$12^{m3}210$	$7^{m3}616$
Novembre .	$7^{m3}654$	$11^{m3}320$	$8^{m3}900$
Décembre .	$4^{m3}450$	$5^{m3}474$	$4^{m3}962$

Les minimums s'observèrent à la suite d'un rematage important; quant aux maximums, ils correspondaient à des arrêts de la pompe Tangye fonctionnant à 240 mètres et à un refroissement du cuvelage.

Cette pompe a pu être arrêtée définitivement fin novembre.

Puits n° 2. — En juillet, août et septembre 1902, le creusement du puits n° 2 a été poussé de $174^{m}30$ à $235^{m}20$. Le terrain houiller a été rencontré à la profondeur de $226^{m}70$. A $228^{m}30$, on a recoupé une veinette de $0^{m}25$. En octobre et novembre, le cuvelage a été posé de $235^{m}20$ à $111^{m}70$. Les joints ont été rematés au plomb, puis on a procédé au placement des tuyaux d'aérage pour reprendre l'enfoncement.

En décembre, le puits a été creusé en terrain houiller de 235m20 à 256m05.

A 236m20 on a recoupé une veinette de 0m10 de charbon avec 0m30 de haveries.

A 245m50, une veine de 0m80 en une laie.

A 250m40, une passée de 0m10.

Du 27 au 31 décembre, les deux trousses inférieures ont été picotées.

La venue d'eau par les divers lits de charbon n'atteint pas 100 litres à l'heure.

Les circuits frigorifiques nos 3, 8*bis*, 13 et 15 sont restés intacts jusqu'au fond du puits et ont fonctionné jusqu'à la pose du cuvelage. Au cours de cette opération, ils ont été recoupés respectivement jusqu'aux niveaux de 110, 179, 190 et 213 mètres, cotes à partir desquelles ils pénétraient à l'intérieur du puits, ce qui avait dû nécessiter déjà l'enlèvement de leurs tubes de revêtement pendant le creusement. Le tube de sondage n° 1, qui ne renfermait pas de circuit, a été enlevé jusqu'au fond à partir de la profondeur de 174m30.

La congélation persiste dans de bonnes conditions jusqu'à la profondeur de 235 mètres, extrémités des circuits ; le cuvelage est couvert de givre jusqu'à cette profondeur.

Les appareils frigorifiques ont fonctionné régulièrement pendant le semestre ; à signaler seulement qu'en octobre le circuit n° 8*bis* ayant perdu de l'eau salée, il a fallu le remplacer par un petit circuit de sauvetage du système déjà décrit.

Du 1er juillet au 12 septembre, l'élévation de la température a obligé de remettre en marche le troisième compresseur.

Charbonnages Réunis de l'Agrappe ; Puits n° 2 : Méthode d'exploitation par gradins droits pour la prévention des dégagements instantanés de grisou.

[6222 : 66281]

Dans mon rapport sur les travaux exécutés pendant le 2d semestre de 1901 (1), j'avais exposé la méthode suivie aux charbonnages de

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. VII, 3e livr., p. 738.

Grande Chevalière et Midi de Dour, pour l'exploitation des dressants dans les couches particulièrement sujettes à des dégagements instantanés de grisou, et l'heureuse application que la Direction des Charbonnages-Réunis de l'Agrappe a faite de cette méthode pour le déhouillement de la couche Chauffournoise à son puits n° 2 (La Cour).

Pour bien se rendre compte des résultats obtenus, il convient de se rappeler que cette dernière couche est peut-être une des plus dangereuses au point de vue des dégagements subits de grisou. Malgré toutes les précautions prises : trous de sondes de 5 mètres de longueur et de 0m10 à 0m12 de diamètre criblant le front de taille, malgré des avancements fort réduits, malgré l'expérience consommée des ouvriers et d'un personnel surveillant d'élite, dont l'attention était toujours en éveil, on ne parvenait pas, en exploitant par la méthode des maintenages, à éviter la production des dégagements brusques avec poussées de charbon.

La note suivante de M. l'Ingénieur A. Hallet rend compte des résultats obtenus par le nouveau mode de travail adopté :

« En mon rapport sur les travaux du 2e semestre 1901, j'avais décrit la nouvelle méthode adoptée pour l'exploitation de la couche Chauffournoise à l'étage de 610 mètres du puits n° 2. Je disais notamment que neuf dégagements instantanés s'étaient produits dans cette veine sur une distance de 200 mètres et pendant une période de trois ans. Sur les conseils de M. l'Ingénieur en chef Directeur du 1er arrondissement, la Direction du charbonnage adopta un autre système d'exploitation, lequel consiste à disposer l'ensemble des fronts de taille en gradins droits et chaque front de taille suivant une ligne oblique dont le sommet est en avant, tandis que l'ancienne méthode consistait à faire marcher en avant la coupure du retour d'air du chantier.

» Un dégagement instantané survenu le 24 juin 1902, et décrit en mon rapport du 9 juillet, a fourni un argument en faveur de la méthode nouvellement adoptée, car il s'est produit dans une taille qui par exception avançait en ferme.

» Le chantier comportait quatre tailles au-dessous d'un crochon. Celle située sous ce dernier était devenue dangereuse à travailler, à cause des poussées de terrains, et la Direction de la mine l'avait arrêtée dans la crainte d'un éboulement. C'est ainsi qu'au moment du dégagement, le front de la deuxième taille se trouvait à 22 mètres en avant de celui qui avait été abandonné.

» Le dégagement s'est produit dans l'angle supérieur de la deuxième taille (fig. 10), c'est-à-dire en un point du chantier dont le grisou n'avait pas été draîné par le passage de la taille supérieure.

» Cet accident est le seul de ce genre qui se soit produit depuis l'adoption de la nouvelle méthode et je pense qu'elle est la cause principale de l'absence de tout autre dégagement instantané, depuis un an et demi qu'elle est appliquée.

» La composition de la veine était :

» Très bon toit (mur géologique);

Béziers . .	$0^{m}25$		
Laie . . .	$0^{m}09$	. . . .	$0^{m}09$
Laie . . .	$0^{m}70$	. . . .	$0^{m}70$
Faux mur .	$0^{m}02$		
Très bon mur.			
Ouverture .	$1^{m}06$	Puissance en charbon	$0^{m}79$

» L'avancement hebdomadaire des ouvriers à veine variait entre $2^{m}50$ et 3 mètres. Des trous de sonde de 5 mètres de longueur chacun, existaient en nombre assez considérable en divers points des fronts de taille. Ils sont indiqués sur le croquis ci-dessous. On en voit deux à l'endroit où le dégagement a eu lieu.

» La teneur en matières volatiles de la veine était de 19 %.

» Le nombre de tonnes de charbon projetées par le gaz a été de 45 environ. »

Charbonnage du Buisson : Fermeture des cages pendant la translation du personnel.

[62268 : 6228]

M. l'Ingénieur Lemaire décrit dans les termes suivants, un dispositif de barrière pour la fermeture des cages d'extraction appliquée au charbonnage du Buisson, à Hornu :

« Jusqu'à présent, au charbonnage du Buisson, la fermeture des petits côtés des cages pendant la translation du personnel, était assurée par de simples barres amovibles, dont les extrémités recourbées s'engageaient dans des œillets fixés aux bandes horizontales des longs côtés des cages.

» M. Hector Baugniet, directeur des travaux de ce charbonnage, a complété ce mode tout à fait insuffisant de fermeture, en fixant aux

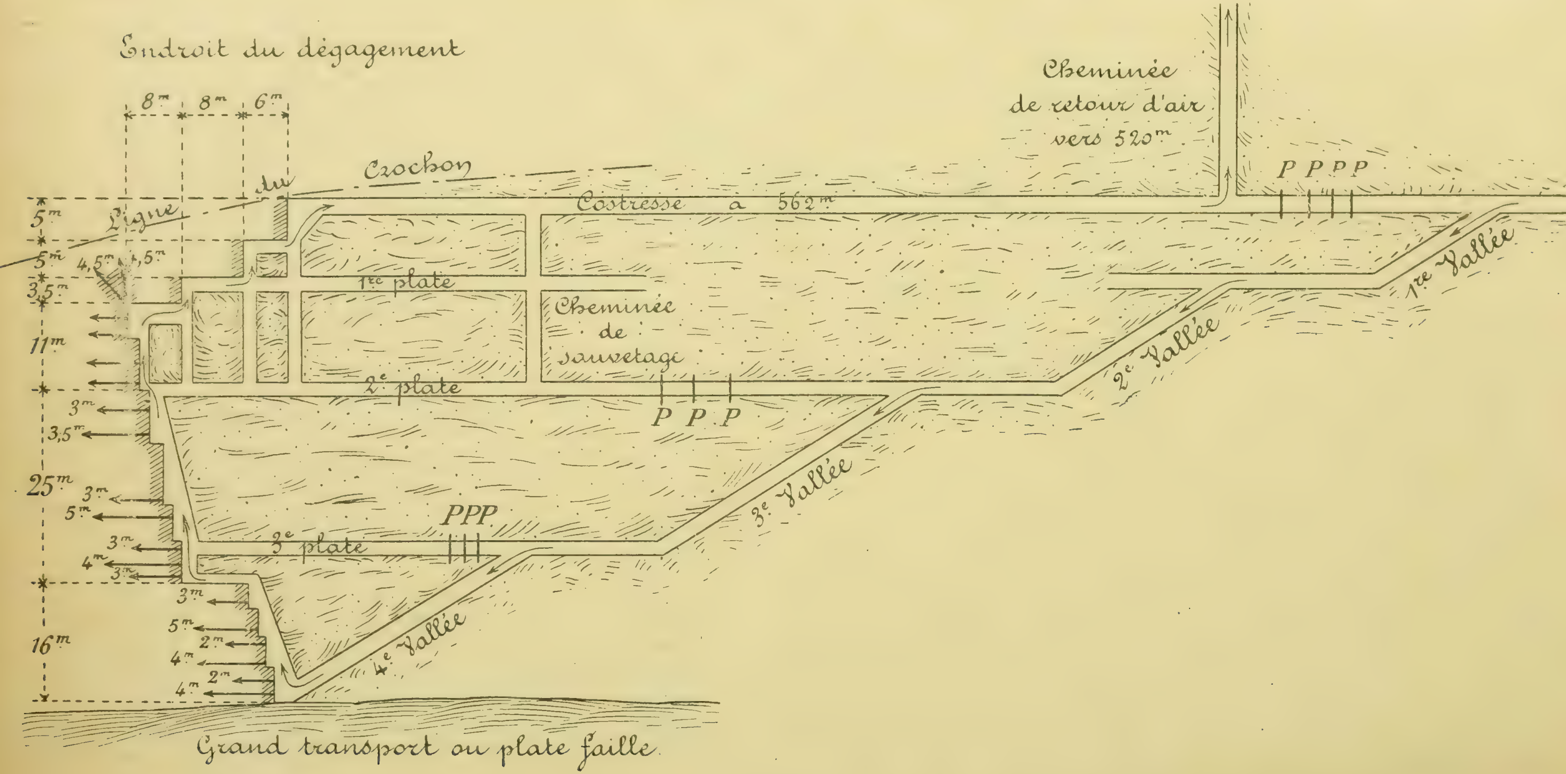

Endroit du dégagement
8m
8m
6m
Ligne du Crochon
Costresse à 562m
Cheminée
de retour d'air
vers 520m
P P P P
1re plate
Cheminée
de
sauvetage
2e plate
P P P
PPP
3e plate
1re Vallée
2e Vallée
3e Vallée
4e Vallée
5m
5m
4,5m
4,5m
3,5m
11m
3m
3,5m
25m
3m
5m
3m
4m
3m
3m
16m
5m
2m
4m
2m
4m
Grand transport ou plate faille

Fig. 10.

barres amovibles un cadre en fer, dont les angles opposés sont reliés par des fers plats formant croix de Saint-André.

» Les montants verticaux de ce cadre s'engagent par leurs extrémités inférieures, dans des ouvertures ménagées dans le palier inférieur de l'étage (fig. 11).

» Ce mode de fermeture constitue une sérieuse amélioration. Ces barrières sont simples, solides et peu coûteuses ; leur mise en place et leur enlèvement se font très rapidement. Elles ont sur d'autres systèmes, l'avantage de ne pas pouvoir s'ouvrir intempestivement. Entre le haut de la porte et le palier supérieur de l'étage existe un jeu de 0m30, ce qui, en cas de nécessité, permet aux ouvriers de saisir le cordon de sonnette qui pend dans le puits. Les ouvriers ne sont pas prisonniers dans la cage ; en cas d'arrêt par suite d'ancrage ou de déraillement, ils peuvent en sortir facilement en soulevant la porte.

» Le principal reproche qu'on puisse leur faire, c'est d'être amovibles. Leur placement dépend de la vigilance des taqueurs qui peuvent négliger de les placer ou de les renvoyer à la recette où se fait l'embarquement du personnel.

Charbonnage de Bois-de-Boussu; Puits n° 10 (Vedette) : Installation d'une pompeuse à vapeur dans les travaux souterrains.

[62254]

M. l'Ingénieur M. Hallet me donne les renseignements ci-après, relatifs à l'installation d'une pompeuse à vapeur installée à l'étage de 661 mètres du puits n° 10 (Vedette) du charbonnage de Bois-de-Boussu.

« Le charbonnage de Bois-de-Boussu comprend quatre sièges d'extraction, dont les venues journalières sont respectivement :

1°	Puits	n° 4 (Alliance)	340	mètres cubes.
2°	Id.	n° 5 (Sentinelle)	60	id.
3°	Id.	n° 9 (Saint-Antoine). .	100	id.
4°	Id.	n° 10 (Vedette). . . .	300	id.
		Soit au total. . .	800	mètres cubes.

» Des voies d'exhaure relient, d'une part le puits Saint-Antoine, d'autre part les puits Alliance et Sentinelle, au siège Vedette où l'épuisement est centralisé. Jusque dans ces derniers temps, l'exhaure

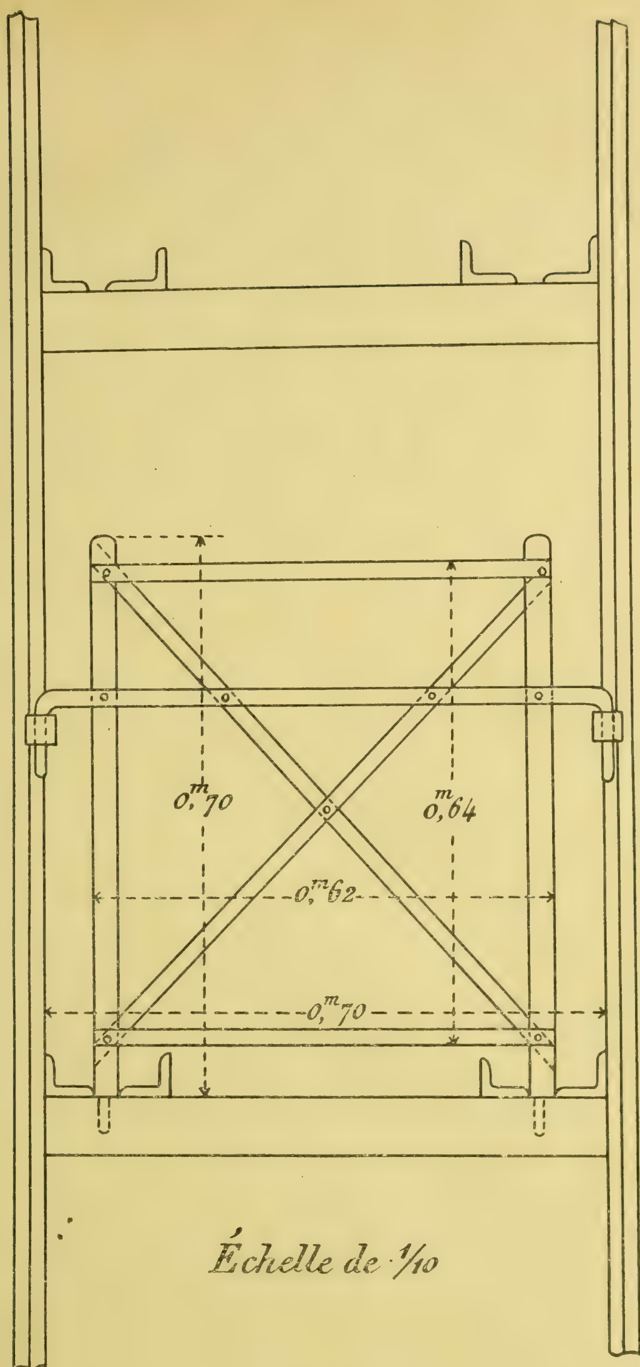


Fig. 11.

y a été fait au moyen d'une machine à traction directe à simple effet, alimentée de vapeur à 3 atmosphères, dont le cylindre avait 3m20 de diamètre et le piston 3m50 de course. Cette machine, installée en 1855, comportait en dernier lieu 14 répétitions et relevait les eaux de la profondeur de 661 mètres. Sa consommation énorme et des accidents fréquents de maîtresse-tige, dont plusieurs eurent pour conséquence l'inondation de l'étage de 661 mètres, décidèrent la Direction à la remplacer par une pompeuse souterraine à vapeur.

» Il convenait toutefois, avant d'entreprendre l'installation du nouvel engin à l'étage de 661 mètres, de s'assurer contre l'inondation toujours possible de ce niveau en cas de nouvel accident à la maîtresse-tige. C'est dans ce but qu'en 1901 fut montée une pompeuse à vapeur à l'étage de 483 mètres du puits Alliance, dont la venue est la plus forte. De cette manière, la quantité d'eau à épuiser par jour au siège Vedette n'était plus que de 460 mètres cubes et il était possible de l'extraire par les cages du puits d'aérage.

» Dès lors, maître des eaux, on s'occupa activement du creusement de la nouvelle chambre de la machine, puis du montage de la pompeuse et du placement, dans le puits d'extraction, des colonnes à vapeur et à eau.

» L'installation dont il s'agit étant une des plus profondes, où l'on fasse usage de la vapeur, il m'a paru intéressant d'en donner une courte description. Jusqu'à présent aucun essai de consommation n'a été fait sur cette machine et l'on s'est borné à relever son rendement volumétrique.

» Les conditions à remplir étaient les suivantes : Epuiser à la profondeur de 661 mètres, un volume de 800 mètres cubes en 12 heures. La machine d'épuisement doit donc être capable d'un débit de $1^{m3}11$ par minute.

» Le problème a été résolu de la manière suivante, par la Société *La Meuse*, à Liége :

» La machine à vapeur compound, à deux cylindres parallèles, dont les manivelles sont calées à 90° aux extrémités de l'arbre du volant, actionne quatre pompes à simple effet assemblées deux à deux par leurs fonds pleins. Les deux plongeurs d'un même groupe sont reliés par des traverses et des tirants situés de part et d'autre des corps de pompe. Chacun des groupes de plongeurs est attelé directement sur le prolongement de la tige d'un des pistons à vapeur. Le condenseur à mélange est placé à la suite des pompes commandées par le grand cylindre.

» Le cylindre à haute pression est à détente Meyer, variable à la main ; la distribution du cylindre à basse pression est faite par un tiroir-plan. Un régulateur, placé sur la conduite d'amenée de la vapeur, maintient l'allure à 50 tours par minute.

» Les dimensions principales de la machine sont :

Diamètre du petit cylindre. . .	600	millimètres.
Id. du grand cylindre . .	1,000	id.
Course commune	800	id.
Admission au petit cylindre en marche normale	6/10	
Diamètre de la pompe à air à double effet.	350	id.
Hauteur de l'aspiration au condenseur — minimum.	$2^{m}70$	
Hauteur de l'aspiration au condenseur — maximum.	$6^{m}30$	
Diamètre des deux pompes alimentaires du réservoir d'air . . .	30	millimètres.
Diamètre des quatre plongeurs des pompes d'exhaure	106	id.
Capacité du réservoir d'air . .	153	litres.

» Avant son arrivée au cylindre, la vapeur passe par un réservoir de purge pourvu d'un purgeur automatique et chargé de débarrasser la vapeur de l'eau qu'elle contient.

» Le volant a un diamètre de $3^{m}50$ et un poids de 5,200 kilogs.

» *Pompes.* — Les corps de pompe ont une forme ovoïde.

» Les chapelles d'aspiration, au nombre de quatre, sont placées latéralement et sont reliées à deux conduites (une pour chaque groupe de pompe) qui leur amènent, en charge, l'eau rejetée par le condenseur dans un réservoir. Ce dernier est muni d'un trop plein avec retour aux burguets. L'eau est aspirée par le vide du condenseur ; une soupape de retenue placée sur l'aspiration, empêche le désamorçage. D'après des renseignements qui m'ont été fournis, la température de l'eau serait de 28° à l'entrée du condenseur et de 39° à la sortie. Le vide obtenu est de 740 millimètres de mercure.

» Les chapelles de refoulement, au nombre de quatre également, sont placées au dessus des corps de pompe ; elles sont reliées au réservoir d'air commun au moyen de quatre tuyaux coudés, avec interposition d'une soupape de retenue près de la cloche à air.

» Les soupapes d'aspiration, aussi bien que celles de refoulement, sont simples, en bronze, avec sièges de même métal. Leur levée est réglable de l'extérieur.

» Le débit mesuré à la vitesse de 50 tours a été trouvé de $1^{m3}333$ par minute, auquel correspond un rendement volumétrique de 94.4 %.

» Le réservoir d'air est alimenté au moyen de deux petites pompes placées aux deux côtés du condenseur et actionnées par la tige de la pompe à air au moyen d'une crosse d'attelage.

» *Colonne de refoulement.* — La conduite de refoulement, d'un diamètre de 150 millimètres, est formée de tuyaux en acier étiré de 5 mètres de longueur et d'épaisseur variable avec la profondeur. Ils ont été éprouvés à l'usine à une pression double de celle qu'ils auront à supporter.

» Les joints entre les tuyaux sont formés par bout mâle et bout femelle, avec interposition de caoutchouc.

» La colonne est attachée tous les 5 mètres par un carcan en fer rond à une pièce de support en bois. De plus des soupapes de retenues placées immédiatement au dessus des boîtes de dilatation (à 562, 462, 362, 262, 162 et 62 mètres), divisent la conduite en tronçons de 100 mètres. Un tube d'équilibre en cuivre, avec robinet, met en communication deux sections consécutives.

» Les tuyaux contenant les sièges de ces clapets sont munis de pattes d'assise reposant sur deux traverses en bois appuyées d'une part sur une poutrelle en fer, et potelées d'autre part dans la maçonnerie du puits.

» La colonne a une longueur totale de 696 mètres.

» Elle présente les coudes suivants :

Au fond	Avant la cloche à air. . . .	2 de 90°
	Après id. id. . . .	2 de 90°
		1 de 126°
		1 de 90°
Au jour		2 de 90°
		1 de 140°
		1 de 90°

» La hauteur de refoulement est de 660 mètres :

» Pression à la base	à l'arrêt	62 atmosphères
	en marche légères oscillations 64	id.

» *Conduite de vapeur.* — Le diamètre, la nature et la longueur des tuyaux, leur mode de suspension, la constitution des joints, sont les mêmes que pour la conduite d'exhaure.

» La colonne comporte, outre un coude avec patte d'assise à la

partie inférieure, 13 tuyaux droits avec pattes d'assise et compensateurs distants de 50 mètres et placés à 612, 562, 512, 462, 412, 362, 312, 262, 212, 162, 112, 62 et 12 mètres.

» Sa longueur est :

Au jour.	85 mètres.
Dans le puits . . .	655 id.
Au fond	30 id.
Total. . .	770 mètres.

» Elle présente 15 coudes qui se répartissent comme suit :

Au jour	2 de 90°
	1 de 123°
	4 de 90°
Au fond	1 de 90°
	1 de 176°
	1 de 98°
	5 de 90°

» Cette tuyauterie est enveloppée d'un revêtement calorifuge se composant d'une première couverture d'amiante en carton de 3 millimètres d'épaisseur, entourée de plaques de liége de 25 millimètres d'épaisseur ; le tout est fortement serré par un fil de fer galvanisé de 2 millimètres de diamètre, enroulé en hélice autour du tuyau ; enfin vient une dernière enveloppe en toile goudronnée.

» La canalisation est pourvue, à la surface, d'une soupape de retenue automatique destinée à empêcher tout afflux de vâpeur en cas de rupture d'un tuyau. Dans la partie comprise entre la chambre de la machine et le puits, une enveloppe en tôle protège le personnel contre les jets éventuels de vapeur. Enfin, en face de la tuyauterie, les cages sont armées de tôles pleines, amovibles le long des petits côtés.

» *Chambre de la machine.* — Elle présente les dimensions suivantes :

Longueur . . .	20 mètres.
Largeur	5 id.
Hauteur . . .	$3^{m}50$.

Il y circule un volume d'air de $2^{m^3}700$ par seconde, lequel subit une élévation de température de 24 — 19 = 5°. Le départ de l'air se fait par deux guichets réglables situés l'un au plafond de la chambre, l'autre à mi-hauteur.

Charbonnage de Bonne-Veine ; Puits Le Fief : Tachographe Karlik.

[62267]

Je reproduis, ci-après, une note intéressante de M. l'ingénieur Marcel Hallet sur une application du tachographe Karlik à la machine d'extraction du puits du Fief du charbonnage de Bonne-Veine :

« On sait tout l'intérêt qu'il y a, pour un industriel, de connaître la répartition, au cours d'une journée, du travail fait par ses machines et de pouvoir se rendre compte des vitesses réalisées à chaque instant.

» L'emploi des tachographes ou indicateurs de vitesse enregistreurs résout la question. En ce qui concerne notamment les machines d'extraction, il met l'Ingénieur à même de connaître les heures des accrocs, l'importance des retards qu'ils entraînent, la vitesse de la machine au moment d'un accident — déraillement de cage, rupture de câble, etc... — le temps consacré à la visite du puits et des câbles, etc.

» Malheureusement, la plupart des tachographes ou bien sont peu sensibles ou, s'ils le sont suffisamment, deviennent d'une construction compliquée et sont par suite sujets à de fréquents dérangements ; leurs diagrammes manquent de clarté ; enfin, leur construction reposant généralement sur le principe du régulateur centrifuge, ils présentent une sensibilité variable avec la vitesse.

» Partant de ces considérations, M. Karlik a recherché et conçu un appareil pour lequel il revendique les avantages suivants :

» 1° Construction la plus simple possible, donc minimum de chance de déréglage et prix modéré ;

» 2° Sensibilité égale à toutes les vitesses, depuis les plus réduites ;

» 3° Lecture facile et possible en tout temps du diagramme enregistré sur une bande de papier unique et de longueur modérée, changée journellement.

» Ce tachographe comprend, comme tous les appareils de son espèce, un tachomètre et un appareil enregistreur.

» Le tachomètre se compose d'un système de vases communicants : un tube central relativement large et deux tubes latéraux plus étroits, placés symétriquement par rapport à l'axe du tube central. Le système est rempli de mercure jusqu'à une hauteur déterminée. Les tubes latéraux présentent une courbure, déterminée mathématiquement,

telle que, le tout étant animé d'un mouvement de rotation autour de l'axe de symétrie, la force centrifuge y refoule le mercure et fasse baisser son niveau dans le tube central en *raison directe* du nombre de tours. Un flotteur suit les oscillations de la surface du mercure dans le tube axial et actionne, par l'intermédiaire d'un levier, le style traceur. On peut donc, en changeant le rapport des bras de levier, modifier à volonté l'échelle des ordonnées.

» Par sa construction même (nous reviendrons plus loin sur la recherche de la forme des tubes latéraux), l'appareil Karlik présente une égale précision à toutes les vitesses, même aux plus petites ; il est de plus particulièrement apte à enregistrer la marche des machines à variations rapides de vitesse, telles que les machines d'extraction et de laminoirs.

» Le système enregistreur comprend un tambour, sur lequel est enroulée la bande de papier sans fin, et deux styles : un fixe, placé à la hauteur correspondant à une vitesse nulle, traçant sur la bande qui se déplace devant lui, l'axe des abscisses ; l'autre mobile, inscrivant le diagramme et commandé, comme nous avons vu, par l'extrémité du levier relié d'autre part au flotteur.

» Le tambour porte au centre de son fond supérieur un écrou dans lequel s'engage une tige verticale fixe portant un filet de vis à pas très allongé. Sous l'action de son poids le cylindre tend à descendre en tournant le long de la tige. Un mouvement d'horlogerie régularise ce double mouvement de rotation et de translation. L'axe des abscisses, tracé par le style fixe, formera donc une hélice d'un pas égal à celui de la vis et entre les spires de laquelle se dessinera le diagramme des vitesses.

» Par ce dispositif on peut, tout en n'employant qu'une bande de papier de longueur relativement faible et par conséquent très maniable ($1^m00 \times 0^m21$), enregistrer la marche de la machine pendant 24 heures et obtenir néanmoins une échelle des temps (abscisses) suffisamment grande pour permettre des lectures précises. (Le tambour effectue un tour complet en 2 heures, ce qui donne une superposition de 12 diagrammes pour une marche de 24 heures ; la graduation de la bande de papier est faite en heures et minutes, la longueur représentant une minute étant de 9 millimètres.)

» L'appareil étant enfermé dans une cage vitrée sur ses quatre faces, l'inspection complète du diagramme peut se faire facilement à tout instant de la journée et ce, sans qu'il soit nécessaire de la détacher du tambour.

» Le tachographe est ordinairement complété par l'adjonction d'une grande aiguille mue par le levier du flotteur et indiquant au machiniste, en se déplaçant devant un cadran gradué, la vitesse de la machine ou des cages dans le puits, s'il s'agit d'un moteur d'extraction.

» L'appareil peut aussi être muni d'un signal électrique, mis en marche lorsque la vitesse maximum tolérée vient à être dépassée. Il suffit, à cet effet, de fixer latéralement à la tige du flotteur une pointe recourbée vers le bas, venant plonger dans le mercure que contient un petit godet placé à hauteur convenable et fermant ainsi le circuit électrique d'une sonnerie. Pour les machines d'extraction, on fait même usage de deux godets situés à des hauteurs différentes et servant, l'un lors de la translation du personnel, l'autre pour l'extraction des produits.

» Cette description générale de l'appareil terminée, occupons-nous du principe sur lequel repose sa construction ainsi que de la détermination de la forme à donner aux tubes latéraux.

» On sait que si l'on considère un fluide homogène, sollicité par la pesanteur seule, contenu dans un vase quelconque et que l'on suppose le tout animé d'un mouvement de rotation uniforme autour d'un axe vertical — axe des z — le principe de D'Alembert permet d'écrire l'équation (Graindorge : *Mécanique analytique*, t. III, p. 27) :

$$dp = \rho\,(-\,g dz + w^2 x\,dx + w^2 y\,dy)$$

dans laquelle p est la pression au point $(x\ y\ z)$ du fluide,
ρ la densité du liquide,
w la vitesse angulaire,
g l'accélération due à la pesanteur.

» L'équation différentielle des surfaces de niveau (p = const) est donc :

$$w^2 x\,dx + w^2 y\,dy - g\,dz = 0$$

et en intégrant :

$$w^2\,(x^2 + y^2) - 2g\,(z - c) = 0 \qquad (1)$$

» Cette dernière équation représente des paraboloïdes de révolution autour de l'axe des z. La parabole méridienne du plan des $x\ z$ est donc :

$$w^2x^2 = 2g\,(z - c) \qquad (2)$$

ou

$$x^2 = \frac{2g}{w^2}\,(z - c)$$

» Le paramètre de la parabole étant indépendant de c, celle-ci ne change pas de grandeur avec c et par conséquent avec p : seule la position du sommet en dépend.

» La surface du liquide étant une surface de niveau, a son équation comprise dans (1).

» Cherchons à déterminer la valeur correspondante de c dans le cas particulier d'un vase ayant la forme d'un cylindre circulaire de rayon r. Il suffit d'écrire que le volume total compris entre la surface du liquide et le vase est égal au volume primitif du fluide.

» Soit h (fig. 12) la hauteur du liquide dans le vase en repos ; on a pour le volume primitif :

$$V = \pi\, r^2 h$$

» Le fond du vase étant pris pour plan des $x\ y$, la hauteur h' du point où la parabole génératrice (2) rencontre le cylindre, est déterminée en faisant $x = r$, $z = h'$ dans l'équation (2) :

$$w^2r^2 = 2g\,(h' - c)$$

$$c = h' - \frac{w^2r^2}{2g}$$

» Le volume compris entre la surface de niveau et le vase, est égal à la différence des volumes du cylindre de hauteur h' et du paraboloïde $B\ C\ B'$, soit :

$$V' = \pi\, r^2 h' - \frac{\pi\, w^2 r^4}{4g}$$

» Le volume V étant égal à V', on a :

$$\pi\, r^2 h = \pi\, r^2 h' - \frac{\pi\, w^2 r^4}{4g}$$

$$h' = h + \frac{w^2 r^2}{4g}$$

$$c = h - \frac{w^2 r^2}{4g} \qquad (3)$$

» L'équation de la parabole $B\ C\ B'$ devient :

$$w^2 x^2 = 2g \left(z - h + \frac{w^2 r^2}{4g} \right)$$

$$z = h + \frac{w^2}{2g} \left(x^2 - \frac{r^2}{2} \right)$$

» Cette dernière égalité permet de tracer les paraboles correspondant à différents nombres de tours, comme dans la figure 12.

» On voit que si nous plaçons à la surface du liquide un flotteur astreint à se mouvoir le long de l'axe des z, sa position nous permettra de déduire la vitesse de rotation du vase. Remarquons toutefois que la descente du flotteur sera proportionnelle au carré de la vitesse angulaire et non à la première puissance de celle-ci.

» On a en effet :

$$h - c = \frac{r^2}{2g}\, w^2$$

» Le mouvement du flotteur se fera donc suivant une loi parabolique, représentée figure 13.

» L'équation (1) est générale de même que l'égalité (2) que l'on en déduit ; elle ne dépend ni de la densité du liquide, ni de la forme du

Z

r

B

B'

A

A'

h'

h

40

30

120

160

C

200

240 tours

X

Fig: 12

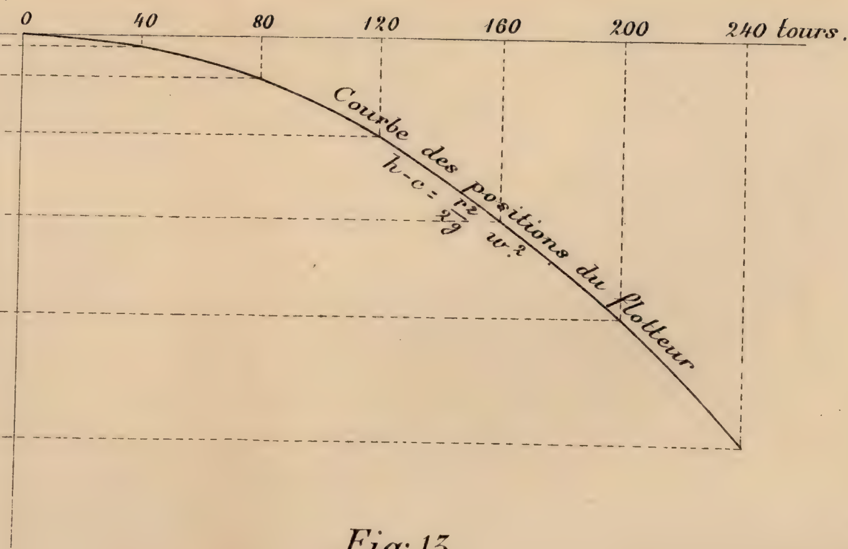
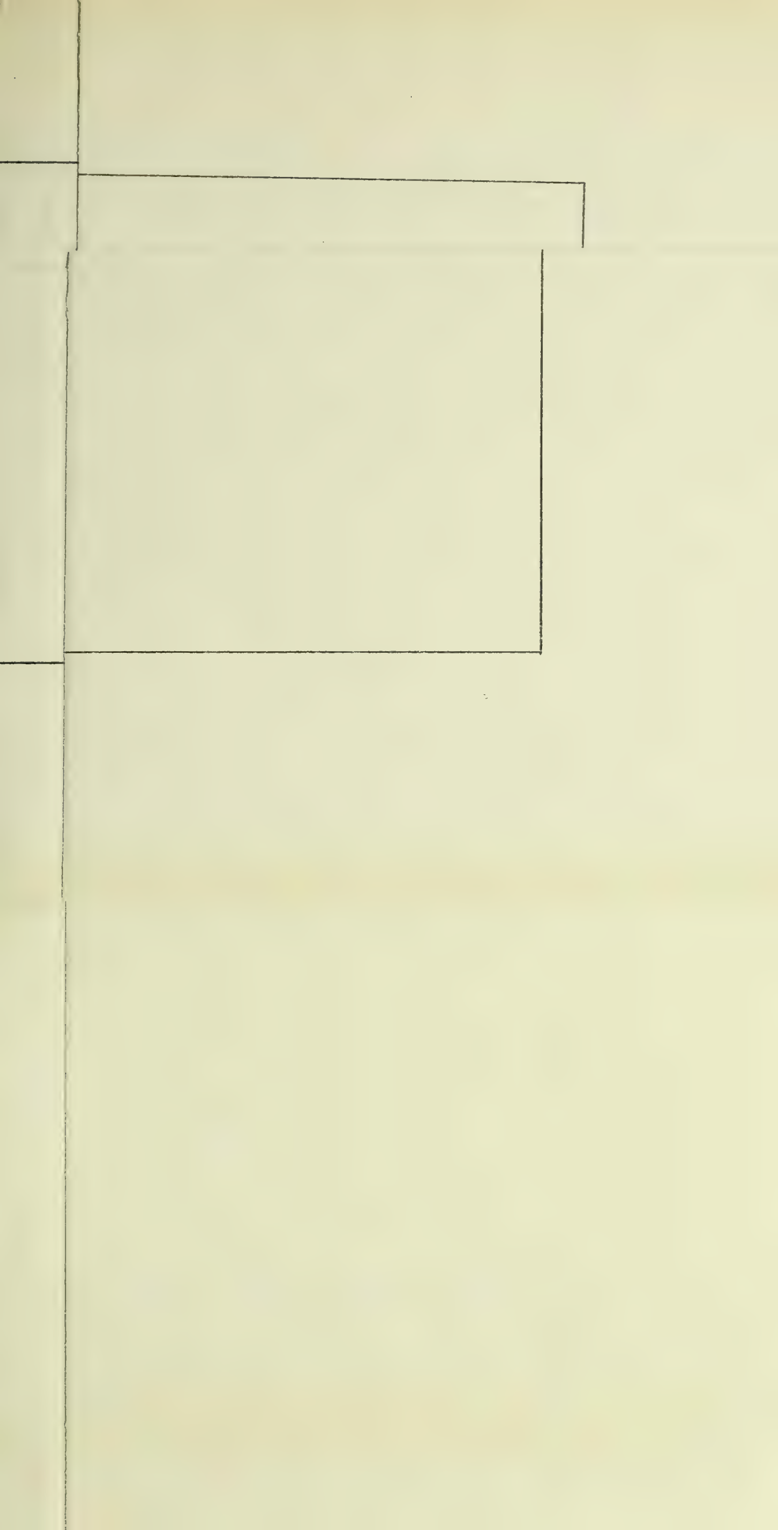


Fig: 13.



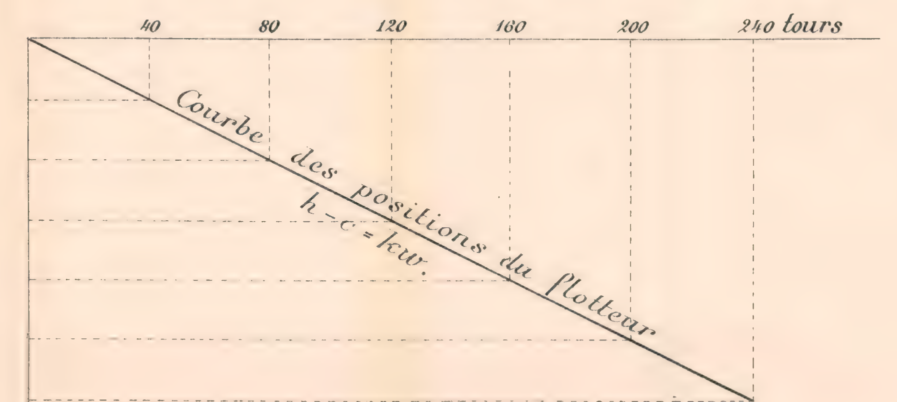

40 80 120 160 200 240 tours
Courbe des positions du flotteur
h − c = kw.

Fig: 15.

Fig: 14.

vase. Quelle que soit cette dernière les différents points de la surface du liquide appartiennent, pour une vitesse donnée, à un même paraboloïde de révolution de grandeur déterminée et la section méridienne passant par l'axe des z sera donc toujours une parabole.

On peut poser la condition, et c'est ce que fait M. Karlik, que le déplacement du sommet de la parabole génératrice soit directement proportionnel au nombre de tours (w) et rechercher la forme qu'il convient de donner dans ce cas au réservoir. La recherche peut se faire graphiquement ou analytiquement.

» *Solution graphique* (fig. 14 et 15). Si dans l'équation (2) on fait $c = o$, c'est-à-dire si l'on suppose la parabole rapportée au sommet, on a :

$$x^2 = \frac{2gz}{w^2}$$

» Le déplacement étant donné (5 m/m pour 20 tours par exemple), nous pouvons tracer les paraboles correspondant aux différents nombres de tours.

» Prenons l'axe des z comme axe d'un cylindre de diamètre D. Le volume V compris entre deux paraboloïdes n et n' et la surface cylindrique est le volume du liquide qui doit sortir du tube lorsque le nombre de tours varie de n à n'. Supposons qu'il s'écoule dans deux tubes de diamètre d placés symétriquement par rapport à l'axe des z ; chacun d'eux recevra donc un volume $\frac{V}{2}$, lequel sera nécessairement compris entre les deux paraboloïdes n et n'.

» Le volume V est facile à calculer exactement ; on obtient toutefois une exactitude suffisante en supposant que l'on a affaire à un cylindre de hauteur a terminé par deux bases parallèles. Nous pouvons de même supposer que le volume $\frac{V}{2}$ est égal à celui d'un cylindre de diamètre d, coupés par deux plans obliques (tangents aux paraboloïdes en o et o') et poser, l étant la longueur interceptée sur l'axe :

$$\frac{V}{2} = \frac{\pi d^2}{4} l$$

avec :
$$V = \frac{\pi D^2}{4} a$$

d'où :
$$l = \frac{a}{2} \left(\frac{D}{d}\right)^2$$

» Nous donnant le point d'intersection I de l'axe du tube et de la parabole correspondant au nombre de tours maximum, il est alors facile de tracer la direction de l'axe du tube entre les paraboles m et m'. On déterminera ainsi de proche en proche la courbure de l'axe du canal. On supprime toutefois, pour des facilités de construction, la dernière partie de la courbe que l'on remplace par des appendices convenablement déterminés.

» Les sections RS et RS' ont évidemment une forme quelconque et ne servent que de communication entre les parties utiles des trois tubes.

» Le calcul exact du volume V se ferait de la manière suivante :

$$V = V' - V'' = \overline{ABA'E'E} - \overline{CDC'E'E}$$

$$V' = \frac{\pi D^2}{4} h' - \frac{\pi w^2 D^4}{64g}$$

$$V'' = \frac{\pi D^2}{4} h'' - \frac{\pi w'^2 D^4}{64g}$$

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \left(h' - h''\right) - \frac{\pi D^4}{64g} \left(w^2 - w'^2\right)$$

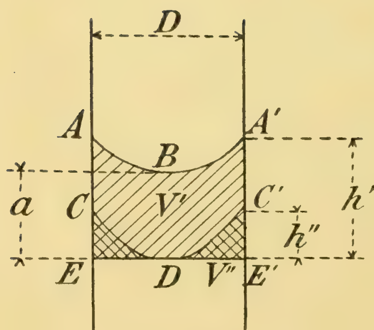


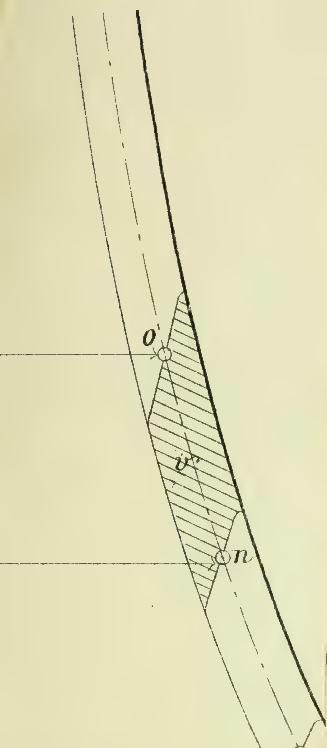
FIG. 16

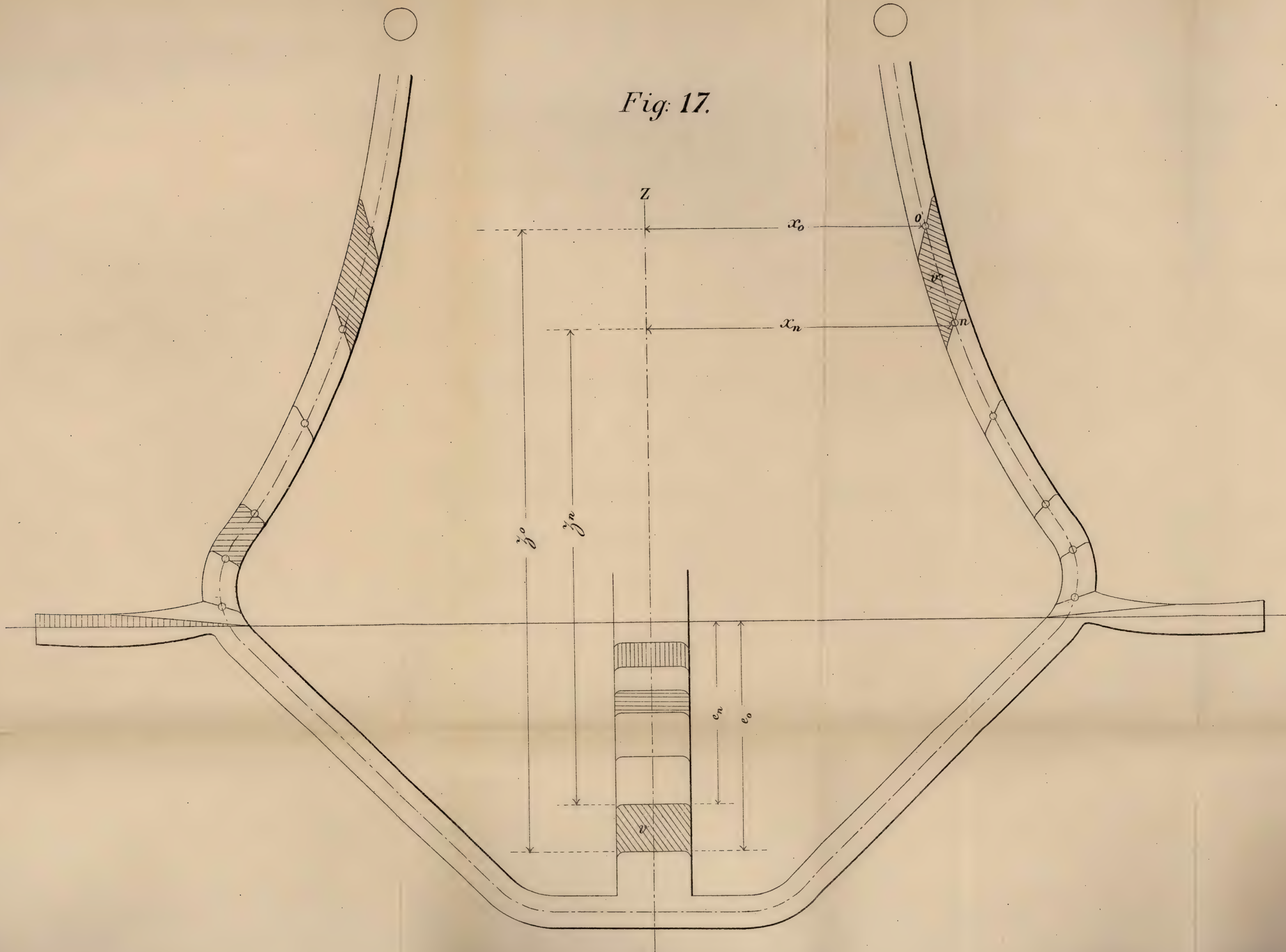
$$h' = a + \frac{D^2 w^2}{8g}$$

$$h'' = \frac{D^2 w'^2}{8g}$$

$$V = \frac{\pi D^2}{4} a - \frac{\pi D^4}{64g} \left(w'^2 - w^2\right)$$




o
v
n


Fig: 17.
Z
x_o
x_n
o
n
v'
z^o
z^n
e_n
e_o
v

» Pour apprécier l'erreur que l'on fait en négligeant le second terme du deuxième membre dans le cas le plus défavorable, prenons d'après la figure $D = 2$ centimètres, $w = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2\pi \times 220}{60}$, $w' = \frac{2\pi \times 240}{60}$ on obtient pour valeur du premier terme, 1 centimètre cube 570, et pour valeur du deuxième terme, 0 centimètre cube 081, soit une erreur de $\frac{0,081}{1,57} = 5,15$ % au maximum.

» *Solution analytique* (fig. 17). Reprenons l'équation de la parabole rapportée au sommet :

$$\frac{w^2 x^2}{2g} = z$$

» La condition de proportionnalité entre le nombre de tours et l'abaissement (e) du niveau de la surface du liquide dans le tube central se traduit par la relation :

$$w = e \times \text{const}$$

et l'équation de la parabole devient :

$$z = e^2 x^2 \times \text{const}$$

$$z_o = x_o^2 e_o^2 \times \text{const}$$

$$z_n = x_n^2 e_n^2 \times \text{const}$$

$$\frac{z_o}{z_n} = \frac{x_o^2 e_o^2}{x_n^2 e_n^2}$$

$$x_n = x_o \frac{e_o}{e_n} \sqrt{\frac{z_n}{z_o}} \qquad (4)$$

» Dans cette dernière égalité x_o et z_o sont des quantités données, le rapport $\frac{e_o}{e_n}$ est connu et z_n se déduit de l'égalité des volumes V et $2V'$, en faisant les mêmes hypothèses que ci-dessus. La longueur l de l'axe du tube latéral égale à :

$$l = \frac{a}{2}\left(\frac{D}{d}\right)^2 = \frac{e_0 - e_n}{2}\left(\frac{D}{d}\right)^2 \qquad (5)$$

a aussi pour valeur :

$$l^2 = (x_0 - x_n)^2 + (z_0 - z_n)^2 \qquad (6)$$

» On déduit facilement des équations (4) (5) et (6) les valeurs de x_n et z_n en fonction de x_0, z_0, e_0 et e_n.

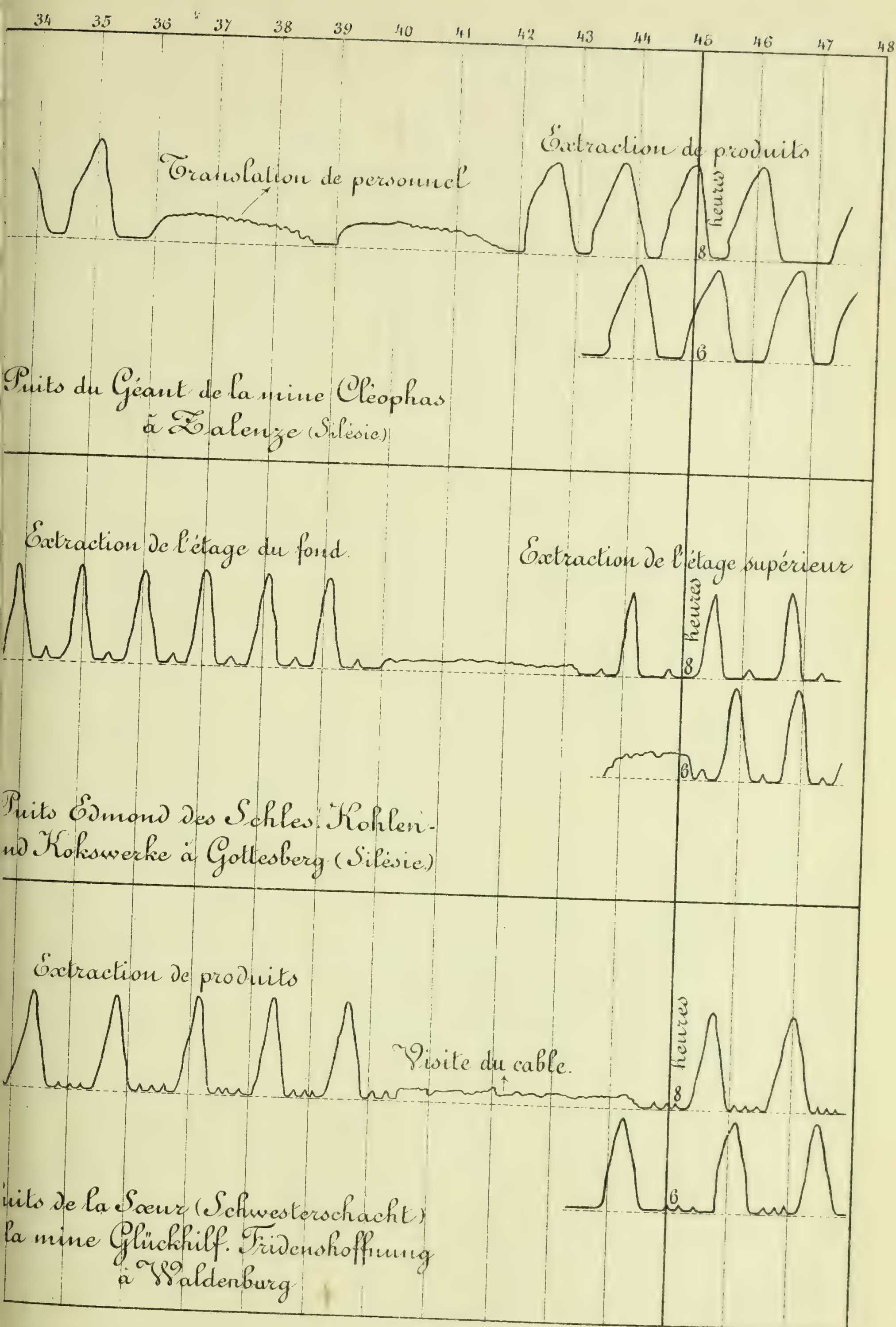
» Remarquons que ces équations ne donnent pas les valeurs des coordonnées d'un point quelconque de l'axe du tube en fonction des coordonnées du point de départ (x_0, z_0) mais seulement les valeurs de x_n et z_n en fonction de la position d'un point suffisamment rapproché (x_0, z_0). Ceci résulte de l'hypothèse faite pour écrire l'équation (6), à savoir qu'on peut considérer l'axe rectiligne entre o et n.

» La méthode ne permet donc la détermination de la forme du tube que par points et de proche en proche.

» Revenons maintenant à la description de l'appareil pour présenter quelques observations qui trouvent ici leur place.

» J'ai représenté sur la figure 15 la poulie horizontale sur laquelle passe la courroie qui actionne le tachomètre. Cette courroie s'enroule d'autre part sur l'arbre de la machine dont on veut enregistrer la vitesse ou sur une seconde poulie rapportée sur cet arbre. La vitesse de rotation du tachomètre est fixée par sa construction même entre 0 et 240 tours à la minute. C'est donc en agissant sur les diamètres des deux poulies, ou seulement de celle de l'appareil lorsque la courroie est posée sur l'arbre, ainsi que sur le rapport des bras du levier du traceur que l'on arrive à déterminer une échelle simple pour les vitesses (ordonnées) compatible avec la hauteur maximum possible du diagramme, égale au pas de l'hélice.

» On voit également, qu'appliqué à un moteur d'extraction, le tachographe ne peut renseigner la vitesse exacte des cages dans le puits que s'il s'agit d'une machine à tambour cylindrique ou avec poulie Koepe. Dans le cas d'emploi d'un tambour conique ou de bobines, il ne peut donner que des indications approximatives, à moins de prendre son mouvement sur l'axe des molettes, ce qui n'est guère possible. On pourrait aussi, il est vrai, tourner la difficulté en commandant le tachographe par l'intermédiaire de deux cônes antiparallèles avec



34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
Translation de personnel
Extraction de produits
heures
8
6
Puits du Géant de la mine Cléophas
à Zalenze (Silésie)
Extraction de l'étage du fond.
Extraction de l'étage supérieur
heures
8
6
Puits Edmond des Schles. Kohlen-
und Kokswerke à Gottesberg (Silésie)
Extraction de produits
Visite du cable.
heures
8
6
Puits de la Sœur (Schwesterschacht)
la mine Glückhilf. Fridenshoffnung
à Waldenburg

Fig: 18.

gorge hélicoïdale, mais leur construction ne laisserait pas d'être compliquée et coûteuse.

» La figure 18 représente divers diagrammes relevés avec le tachographe n° 1.

» Nous avons jusqu'à présent considéré spécialement l'application du tachographe aux machines à marche intermittente et à changements brusques de vitesse. Il est bien évident que l'emploi de cet appareil peut rendre aussi d'importants services avec les machines à marche continue ou à arrêts peu nombreux, pour lesquelles on cherche surtout un mouvement uniforme, telles que : moteurs actionnant les ventilateurs, les transports aériens ou par chaîne, ainsi que les métiers à tisser, les dynamo-génératrices destinées à l'éclairage et au transport de force, etc.

» Pour les premiers on cherche surtout à contrôler la régularité de la marche, à noter le nombre et l'importance approximative des arrêts. On peut alors se servir du tachographe n° II, plus petit que celui décrit ci-dessus et dont le tambour est simplement animé d'un mouvement de rotation (1 tour en 24 heures). On fait quelquefois usage du tambour à mouvement hélicoïdal pour enregistrer la marche de la machine pendant une semaine sans changer la bande de papier. Un second style fixe permet ordinairement de tracer la droite correspondant à la vitesse normale.

» Pour les machines commandant les métiers à tisser et les dynamos, on recherche surtout une grande uniformité de la vitesse de rotation. On fait alors usage du tachographe n° I modifié, appelé tachographe n° III, dans lequel on supprime toute la partie du diagramme relative à la période d'accélération à la mise en marche ainsi qu'aux arrêts. On peut de cette manière augmenter l'échelle des ordonnées et rendre les lectures d'autant plus précises. La ligne de vitesse nulle étant devenue inutile, est remplacée par celle correspondant à la vitesse normale.

» Pour montrer la précision que peut donner dans ce cas le tachographe Karlik, je signalerai qu'un diagramme de l'espèce, relevé sur une machine dynamo alimentant un transport de force et tournant normalement à 150 tours, avait une hauteur idéale de 50 millimètres, soit une échelle de 1 millimètre par 3 tours. »

—

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. J. JACQUET

Ingénieur en chef, Directeur du 2me arrondissement des Mines, à Mons

SUR LES TRAVAUX

DU 1er ET DU 2me SEMESTRE 1902

Charbonnage de Houssu : Fabrication du coke par le procédé Hennebutte (1).

[6627]

On a poursuivi avec succès, au charbonnage de Houssu, l'emploi de ce procédé, qui par l'adjonction d'un cément, permet de diminuer la proportion de charbon gras à coke nécessaire à la fabrication du coke au moyen de charbon demi-gras; on sait que ces charbons gras viennent en grande partie du Borinage.

La production des fours a été pour 1901-1902 de 33,653 tonnes.

Le nombre des fours en activité a été de 84, dont 24 du système Modesse et 60 du système Decarnières.

Les fours du premier système marchent 24 heures par cuisson, ceux du second système sont défournés certains au bout de 24 heures, les autres au bout de 48 heures. En moyenne, on défourne 63 fours par journée de travail.

Le mélange enfourné comprenant du charbon à coke, du charbon demi-gras et du cément présente la composition moyenne suivante :

Matières volatiles	17.5 %
Cendres	14 à 14.5 %

Le coke produit donne :

17 à 17.25 % de cendres
4 % d'humidité.

Le charbon demi-gras employé contient en moyenne 14.5 % de matières volatiles.

---

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. VII, 3me liv., p. 757.

On peut en varier la proportion employée, dans de très larges limites, grâce à l'emploi du cément.

En général, quand le charbon demi-gras à 14.5 % de matières volatiles entre dans le mélange à concurrence de 33 %, la proportion de cément utilisée est comprise entre 1.7 % et 1.9 %.

Quand le mélange renferme 60 % de charbon demi-gras, la fabrication du coke est encore possible avec une proportion de 4 à 4.5 % de cément.

Actuellement la moyenne de la fabrication journalière du coke s'élève à 115 tonnes par le procédé Hennebutte.

Charbonnage de Ressaix : Barrière Leblanc pour plans inclinés. [6228]

M. l'Ingénieur Bolle a fourni les renseignements ci-après sur une barrière pour plans inclinés, imaginée par M. Augustin Leblanc, délégué à l'inspection des travaux souterrains des mines de houille de la 8me circonscription, à Leval-Trahegnies.

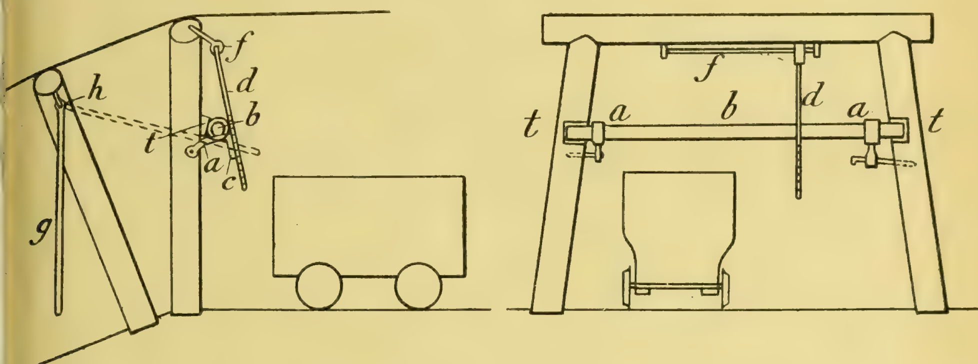


Fig. 1.

Cette barrière est à l'essai sur deux plans automoteurs du charbonnage de Ressaix et on est jusqu'ici très satisfait de son fonctionnement.

« La fermeture du plan est réalisée par une bêle *b* supportée par deux manivelles *a*; chacune de ces manivelles peut tourner autour d'un pivot fixé à un des montants du cadre de boisage placé à la tête du plan. La bêle de fermeture peut donc être relevée ou abaissée d'une quantité déterminée; quand elle est relevée, elle permet le passage des chariots; quand elle est abaissée, elle barre complètement

le plan. Des tasseaux sont fixés sur les montants du cadre, de telle sorte que le poids de la bêle tende constamment à la faire descendre dans la position où elle ferme le plan.

» Pour ouvrir le plan, il faut maintenir la bêle dans sa position supérieure; cela se fait en la posant sur une cornière *c* fixée à une cliche *d*. Cette cliche est suspendue à une barre *f*, le long de laquelle elle peut glisser. Sa longueur est telle qu'un chariot ne saurait passer sous elle sans l'atteindre.

» On voit que pour permettre à un chariot plein de descendre, il faut relever la bêle, en la posant sur la cliche qu'on aura poussée au préalable en regard de la voie des chariots vides; par conséquent, la voie vide reste fermée pendant les manœuvres et pendant la marche des wagonnets. Mais le chariot vide arrivant à la tête du plan, bute contre la cliche, la fait pivoter vers la tête du plan et dégage la bêle qui, aussitôt le chariot passé, tombe et ferme le plan.

» On peut faire varier la hauteur de la cornière *c* sur la cliche *d*, de façon à remédier facilement à un abaissement de la barre *f*, qui se produirait dans le cas de fortes poussées de terrains.

» La barrière décrite ne convient que pour le cas où l'on ne descend qu'un chariot à la fois; en effet, dès que la bêle abandonne la cliche, elle tombe sur le chariot vide montant, et fermerait le plan aussitôt après le passage du premier chariot vide.

» Dans les plans où l'on descend plusieurs chariots à la fois, il suffit de suspendre, dans chacune des deux voies du plan, un peu sous le palier supérieur, une longue cliche *g* pouvant osciller librement autour du point *h*. Le premier chariot vide remontant soulève d'abord cette cliche, qui vient s'appuyer contre la bêle de fermeture, et l'empêche de s'introduire entre deux chariots vides, lorsque la cliche *d* l'a abandonnée; ce n'est que lorsque le dernier chariot vide est passé que la cliche *g* retombe et permet ainsi à la bêle de fermeture de s'abaisser.

» Cette barrière réalise les avantages suivants : la voie vide est constamment fermée; aussitôt le dernier chariot vide arrivé à la tête du plan, celui-ci se ferme automatiquement. La barrière est robuste, peu coûteuse d'installation, et elle peut s'appliquer à tous les plans, quelle que soit l'intensité du service qui s'y fait.

» Je ne lui vois que les inconvénients suivants :

» D'abord il faut que le cadre de boisage à la tête du plan soit assez haut ($1^{m}50$ environ), ce qui en proscrit l'emploi sur certains petits plans d'exploitation, spécialement là où le minage est interdit.

» Ensuite, elle ne réalise pas la commande de l'ouverture de la barrière, soit par le hiercheur du bas du plan, soit par les chariots vides montants. Il est vrai que les dispositifs réalisant cette condition ne le font qu'au moyen d'une transmission par corde, dont la compli cation fait renoncer généralement à l'emploi de ces barrières. »

Charbonnage du Levant du Flénu : Puits n° 17 ; Importante venue d'eau.

[62285]

. . . .

On continuait l'enfoncement du puits d'extraction sous 710 mètres et le creusement des bouveaux principaux de cet étage, lorsque ces travaux ont été noyés à la suite d'une forte venue d'eau qui s'est produite le 11 juillet.

Ce jour là, vers 22 heures, après l'explosion d'une mine à front du bouveau midi, il s'est déclaré en ce point une venue d'eau augmentant au fur et à mesure qu'on dégageait les terres ébranlées.

Vers minuit, au fond du puits n° 17, à la profondeur de 724 mètres, comme on venait d'atteindre les grès de la couche Payez, succédant à des rocs, de l'eau a surgi en abondance.

Le 12 juillet, à 2 h. 40, le puits n° 17 contenait $2^{m}50$ de hauteur d'eau ; à 3 heures l'eau coulait dans la communication entre les puits n° 17 et n° 2 (714); d'après les constatations qui ont été faites, la venue du puits a été estimée à 90 mètres cubes à l'heure; la quantité d'eau venant du front du bouveau midi n'a pu être jaugée.

A 6 heures, les burguets sous 714 mètres étaient remplis et les eaux commençaient à envahir la chambre de la pompe d'exhaure établie à ce niveau, et cela malgré le fonctionnement de cette machine qui auparavant ne servait qu'à l'épuisement d'une faible quantité d'eau, venant presque entièrement du niveau de 650 mètres, en remplacement de 2 pompes Tangye établies à cette dernière profondeur et tenues en réserve.

Aussitôt les venues de 710 mètres connues, les eaux de 650 mètres avaient été retenues à ce niveau et les pompes Tangye avaient été remises en marche.

La pompe de 714 mètres capable de refouler 600 mètres cubes d'eau par jour ne tarda pas à être noyée.

Le 12 juillet, à 14 heures, l'eau s'élevait au niveau de 703 m. 50 ;

à minuit, la venue a été estimée à 19 mètres cubes à l'heure; le lendemain, les observations faites la portèrent à 40 mètres cubes.

Le 14, à 1 h. 20, l'eau avait atteint l'aspiration des pompes Tangye établies à 653 mètres; elle montait de 0m40 à 0m50 par heure, et à 19 heures, elle était arrivée à 1m57 du bâti de ces machines; on fit alors fonctionner une troisième pompe qui avait été installée à 653 mètres sur un hourd recouvrant le puits n° 2.

Le niveau baissa tout d'abord, mais vers le milieu de la nuit du 14 au 15, il se releva lentement, et par une communication existant sous 653 mètres, les eaux se déversèrent dans le puits d'extraction n° 17 fermé par une plate-cuve sous le niveau de 650 mètres.

On commença alors l'exhaure par les cages du puits n° 17.

Malgré tout, l'eau montait et le 15, vers minuit, elle se trouvait à 0m20 du bâti des pompes Tangye.

Mais alors les bacs de la cage, qui, au début, ne pouvaient prendre qu'une faible quantité d'eau, purent être remplis suffisamment pour maintenir le niveau, qui était même baissé de 0m25 vers minuit.

Le 16, vers 2 heures, les eaux baissèrent lentement dans le puits n° 2, tandis qu'elles s'élevaient dans le puits n° 17 et se déversaient dans le puits n° 2. Le niveau se rétablit dans les deux puits, mais moins haut qu'auparavant.

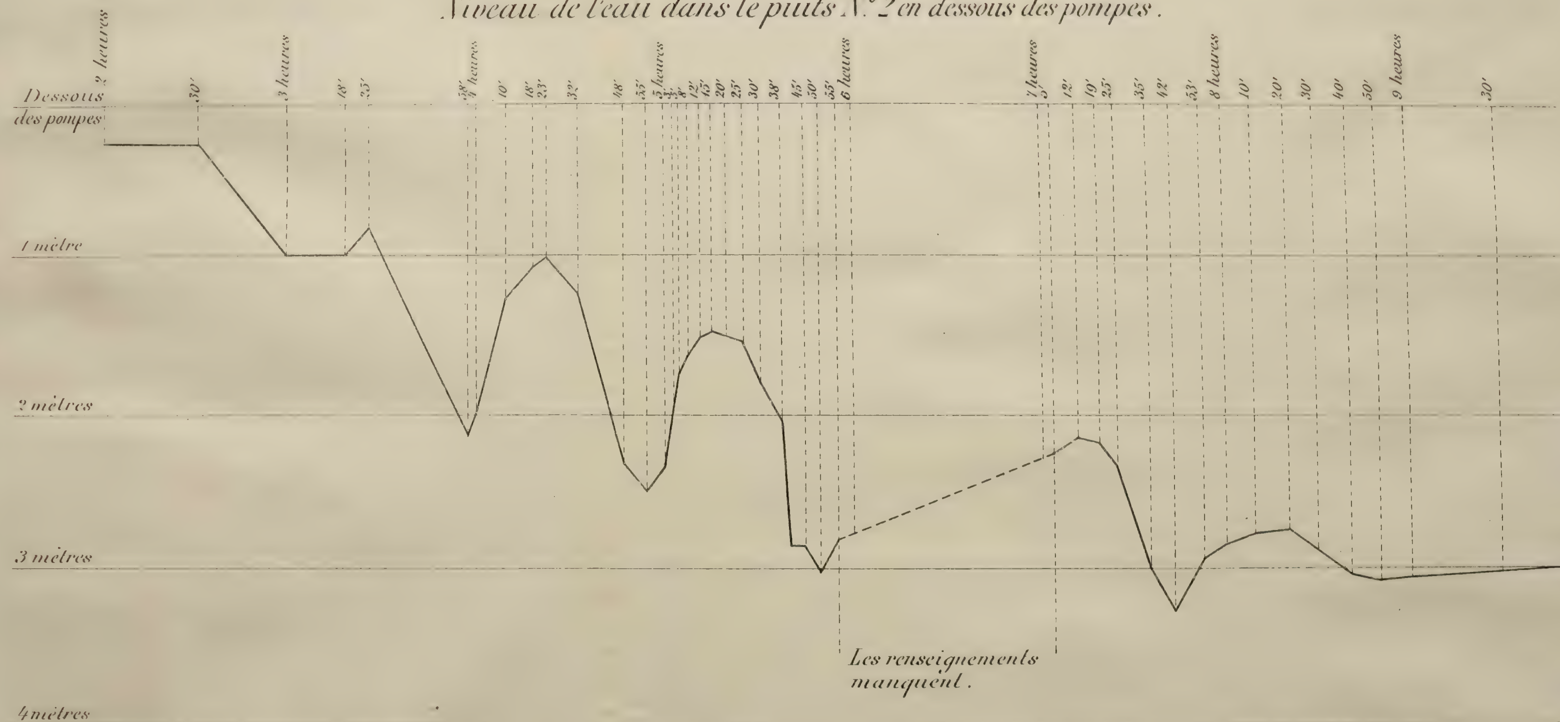
Le même phénomène se reproduisit plusieurs fois jusqu'à 9 heures, ainsi que l'indique le diagramme ci-après; la venue diminuait, mais le niveau dans les puits subissait des oscillations d'environ 1m50 d'amplitude.

En même temps que se produisaient ces variations du niveau, du grisou se dégageait en grande quantité par le puits n° 17 et était aspiré à 650 mètres par le puits n° 2.

Des précautions furent prises pour écarter ce gaz de la chambre des pompes Tangye en l'évacuant à l'aide de canars, par le touret des burguets et une colonne de tuyaux débouchant dans le puits n° 2 au dessus du niveau de 650 mètres.

Ensuite, d'autres canars furent installés dans le puits d'extraction n° 17 pour conduire les gaz à 582 mètres, d'où ils gagnaient le puits n° 2.

D'autre part, une conduite de canars prenant l'air au puits n° 17 à 650 mètres, et servant auparavant à la ventilation d'un touret en creusement, fut coupée après que les venues d'eau se furent déclarées et servit à l'aérage de la chambre des pompes Tangye.



Echelle des longueurs _ 36 m/m par heure.
Echelle des hauteurs _ 3 c/m par mètre.

Les travaux qui avaient été abandonnés à l'étage de 650 mètres le 12 juillet, n'y furent repris que le 21 du même mois, à la suite d'une descente de M. l'ingénieur Daubresse.

Voici quelques renseignements sur les couches rencontrées par les puits n°s 2 et 17.

	Puits n° 2 — Profondeur 727 m. —	*Puits n° 17* — Profondeur 724 m. —
Veine à la Pierre	688^{m}80	686^{m}17
Georges	690^{m}40	695^{m}32
Petit Feuillet	706^{m}40	702^{m}27
Grand Feuillet	727^{m}00	718^{m}10
Payez		était sur le point d'être atteint à 724 m.

Quant au bouveau midi, son front se trouvait à environ 26 mètres au-delà de Payez lorsque la venue d'eau s'y déclara.

Une analyse a été faite des eaux, dont la température était de 30 degrés; elle a donné :

Degré hydrotimétrique	750
Résidu fixe par litre	61^{gr}580
Carbonate de magnésie	traces
» de chaux	0.080
Sulfate de chaux.	0.053
Chlorure de chaux	3.620
» de magnésie	3.770
» de soude	53.378
Non dosé	0.679
	61.580

La venue ayant considérablement diminué, le niveau des eaux a été aisément maintenu sous les pompes Tangye; l'exhaure a ensuite été continué par bacs au moyen du cabestan à vapeur établi à l'étage de 650 mètres du puits n° 2 et desservant l'étage de 710 mètres; le niveau a été facilement abaissé.

En novembre, la venue était encore estimée à 70 mètres cubes par 24 heures, et le niveau était à 714 mètres dans le puits n° 17.

M. l'ingénieur Daubresse a constaté à ce niveau un fort bouillonnement continu dû au dégagement du gaz grisouteux, et il lui a paru

certain que les violents dégagements de grisou et les oscillations du niveau de l'eau dans les puits ont été dûs à des venues de gaz au fond du puits n° 17.

Il est intéressant de rappeler que lors de l'approfondissement du puits n° 14, vers 670 mètres de profondeur, après la traversée de la plate faille, on se trouvait dans des terrains dérangés, grès et rocs, lorsqu'en juin 1899 se déclara une venue de 40 mètres cubes environ par 24 heures.

Le travail d'enfoncement fut abandonné et pendant un an environ on épuisa les eaux au moyen de pompes à bras, étagées, qui les refoulaient à 582 mètres; une communication ayant été faite entre 620 et 650 mètres, on laissa monter les eaux jusque 620; ces eaux se rendaient ensuite à 650 mètres, d'où elles étaient refoulées à 582 mètres où deux pompes sont installées.

C'est cette venue d'eau qui a décidé la Direction du charbonnage à placer une pompe à 710 mètres.

Charbonnages de Bois-du-Luc. — Siège du Quesnoy (Puits Saint-Paul et Saint-Frédéric) : Ventilation.

[6224]

M. l'ingénieur Liagre donne, dans ses grandes lignes, le projet d'installation que l'on compte réaliser cette année pour la ventilation des travaux :

« C'est par le puits Saint-Paul, qui desservira l'étage de 600 mètres, que se fera l'entrée d'air frais ; un étage à 517 mètres sera aussi en déhouillement par le puits Saint-Frédéric, situé à 44 mètres à l'Ouest du précédent, et par lequel se fera le retour d'aérage, au-dessus de l'emplacement du ventilateur souterrain.

» Ce ventilateur, un Mortier de $2^{m}10$ de largeur et de $1^{m}750$ de diamètre, capable de débiter par seconde 65 mètres cubes sous 115 $^{m}/_{m}$ de dépression à la vitesse tangentielle de 30 mètres par seconde ou de 240 tours par minute, sera actionné par un moteur électrique à courant triphasé, et installé près du puits Saint-Frédéric dans une galerie vers la profondeur de 500 mètres.

» Il aspirera directement sur les retours d'air des étages de 600 et de 517 mètres et plus tard sur un puits intérieur, de $4^{m}10$ de diamètre utile, que l'on creusera à 44 mètres à l'Ouest du puits Saint-Frédéric, et rejettera l'air dans ce dernier puits.

» L'installation, grâce à l'emploi d'un ventilateur Mortier et d'un moteur électrique, occupera un emplacement assez réduit pour espérer que l'excavation qui la contiendra conservera une stabilité suffisante.

» Le but de ce ventilateur souterrain est de rendre le puits de retour d'air tout-à-fait libre à la surface, en vue de l'extraction par ce puits; la suppression des clapets sur le puits aura entre autres avantages, celui d'empêcher les pertes d'air et les grandes variations que l'on constate par leur emploi dans la ventilation des travaux pendant leur soulèvement par la cage arrivant au jour.

» Il est à noter que les deux puits Saint-Paul et Saint-Frédéric débouchent à la surface dans un même bâtiment, dans lequel le retour d'aérage des travaux souterrains ne peut être lancé.

» On déviera donc le courant de retour d'air par deux ou trois galeries de très grande section établies immédiatement en-dessous du sol, partant du puits Saint-Frédéric et sur lesquelles aspirera un ventilateur-directeur.

» Les 65 mètres cubes que le ventilateur Mortier pourra refouler dans le puits Saint-Frédéric passeront, à une trentaine de mètres sous les galeries, d'une section de puits de $4^{m}10$ à une autre de $6^{m}50$; il en résultera donc une réduction de vitesse du courant assez considérable.

» D'autre part, le faux carré, sur 9 mètres au-dessus du sol, sera rétréci de manière à ne laisser place que pour le passage des cages qui auront $3^{m}20$ de longueur sur 1 mètre de largeur. On produira ainsi un étranglement de la section d'accès au hall d'extraction et pour être certain que l'air ayant passé sur les travaux, n'y sera pas foulé, on fera en sorte qu'une aspiration d'air frais se fasse de la surface vers les galeries d'appel.

» Le ventilateur-directeur sera actionné électriquement par courroie afin de régler facilement sa vitesse; on compte qu'il devra aspirer 75 mètres cubes; 65 mètres cubes foulés par le ventilateur Mortier et 10 mètres cubes d'air frais venant du jour; ce sera un ventilateur Peltzer de grand orifice équivalent, puisqu'il devra aspirer un grand volume sous une petite dépression; il n'aura qu'une faible résistance à vaincre, résistance qui se traduira, croit-on, par une dépression dans les galeries d'environ 5 $^{m}/_{m}$ et pour laquelle la force nécessaire sera de $\frac{75 \times 5}{75} = 5$ chevaux; on installera un moteur de 20 à 30 chevaux de force. »

Charbonnage de Ressaix. — Plancher volant pour le muraillement des puits.

[62225]

M. l'ingénieur Bolle a fourni les renseignements ci-après sur un plancher volant employé pour le muraillement, entre les niveaux de 264 et de 180 mètres, du puits n° 2 du siège n° 1 (Ressaix) du Charbonnage de Ressaix-Leval, Péronnes et Sainte-Aldegonde.

« Les maçons se tiennent sur un plancher volant de 4m10 de diamètre qui leur sert en même temps de gabarit.

» Ce plancher est supporté, pendant le travail, par quatre verrous qui s'appuient sur la maçonnerie déjà exécutée; les matériaux sont relevés de 264 mètres au moyen d'un cuffat (mû par un cabestan établi à la surface), cuffat qui passe à travers une ouverture circulaire ménagée au centre du plancher et autour de laquelle on a construit un garde corps.

» De cette façon, il ne circule jamais de matériaux au dessus du plancher des maçons.

» Lorsque l'on doit relever le plancher, les maçons remontent au cuffat, jusque 172 mètres, après avoir retiré les verrous de suspension du plancher, et là, ils mettent en mouvement quatre petits cabestans à bras, établis sur un « hourd » solide construit à ce niveau ; chacun de ces petits cabestans commande un câble fixé au plancher; ils sont munis de deux dispositifs d'arrêt : un cliquet fixé sur une roue dentée spéciale et une broche en fer que l'on place dans les dents d'une paire d'engrenages.

» Ces câbles sont toujours tendus, ou à peu près, de sorte qu'ils pourraient retenir le plancher, au cas où un verrou viendrait à faire défaut.

» Les croquis ci-après donnent en plan et en projection verticale a disposition de ce plancher. »



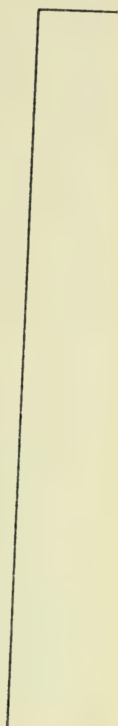
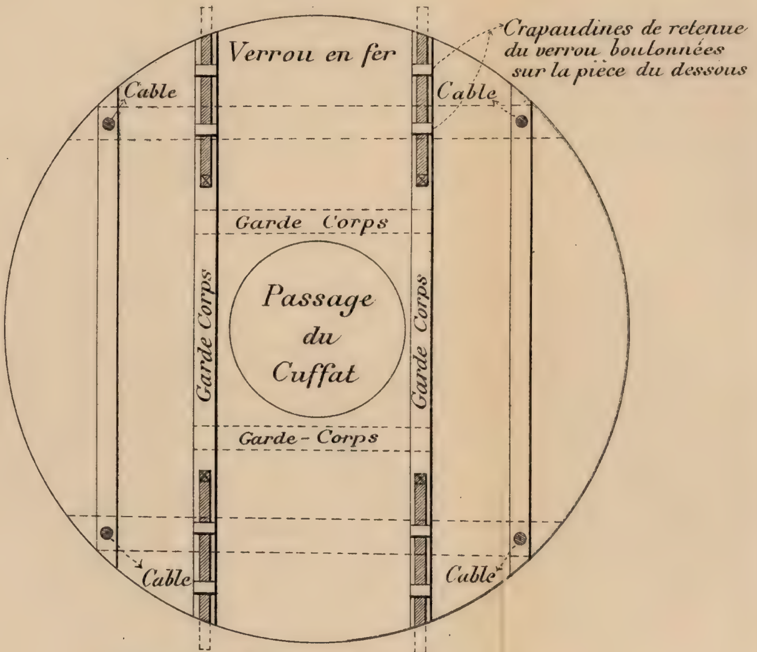
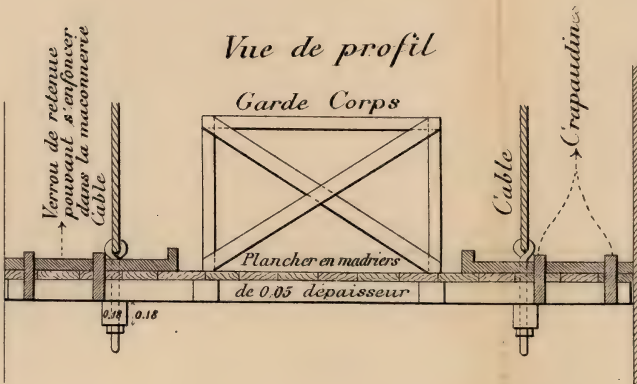
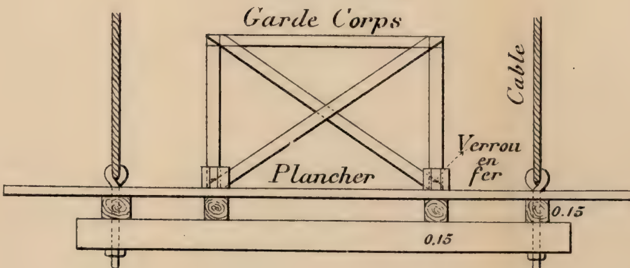


Fig: 3.


Plancher suspendu
en usage pour la maçonnerie du nouveau puits
de Ressaix
Verrou en fer
Crapaudines de retenue
du verrou boulonnées
sur la pièce du dessous
Cable
Cable
Garde Corps
Garde Corps
Garde Corps
Passage
du
Cuffat
Garde - Corps
Cable
Cable
Diamètre du plancher 4.m 10
id du trou de passage du Cuffat 1.m 10


Vue de profil
Verrou de retenue
pouvant s'enfoncer
dans la maçonnerie
Cable
Garde Corps
Plancher en madriers
de 0.05 dépaisseur
Cable
Crapaudine
0.18
0.18


Elévation
Garde Corps
Cable
Verrou
en
fer
Plancher
0.15
0.15

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. J. SMEYSTERS

Ingénieur en chef, Directeur du 3me arrondissement des mines, à Charleroi.

SUR LES TRAVAUX DU 2me SEMESTRE 1902

Charbonnage de Marchienne. — Fabrique de boulets ovoïdes.

[62278]

On y a commencé l'installation d'une fabrique de boulets ovoïdes destinés à la consommation domestique. Cette installation, du système de la Maison Zimmermann de Monceau-sur-Sambre qui en a fait une spécialité fort appréciée, comporte l'emploi de charbon maigre de 0/8 venant du triage; il passe à un broyeur en même temps que la quantité de brai jugée nécessaire à l'agglomération. Le mélange ainsi pulvérisé est porté à un malaxeur où l'on injecte de la vapeur surchauffée de façon à amener la matière par compression à un état donnant l'aggloméré résistant. Un distributeur répartit ce mélange à deux presses à boulets qui constituent de véritables laminoirs dont les cylindres portent des godets demi-sphériques entre lesquels la matière est comprimée.

Une seule machine à vapeur du type Zimmermann à deux cylindres, sans condensation, remplace trois anciennes machines à vapeur et actionne le triage, le lavoir et la fabrique à boulets.

Au même charbonnage, on a décidé l'installation d'une production d'air comprimé. On emploiera à cet effet, un compresseur humide système Lebrun de Nimy, à deux cylindres non Compound tournant à 60 tours par minute, capable de fournir par heure 400 mètres cubes d'air comprimé à cinq atmosphères. Le rendement volumétrique garanti est de 90 % et le rendement dynamique de 75 %.

Cette installation fera ultérieurement l'objet d'un exposé plus détaillé.

Charbonnage de Monceau-Fontaine. — Puits n° 4 : Installation d'une nouvelle fabrique d'agglomérés.

[62278]

Les agglomérés produits ont la forme de boulets ovoïdes et sont de deux grosseurs différentes. Les plus gros pèsent 140 grammes et ont comme dimensions 80 $^m/_m$ × 65 × 40; les plus petits pèsent 45 grammes et mesurent 55$^m/_m$ × 45 × 30. La fabrique a schématiquement l'aspect représenté à la figure ci-après.

Le brai concassé est déversé sur le sol en *A*, tandis que le poussier arrive par la trémie *B*. Cette trémie comprend un compartiment de volume déterminé, fermé par deux portes *p* et *p'*. Le dosage du brai se fait à la main.

Le brai et le poussier jetés dans le distributeur *C*, y subissent un premier mélange par l'action de bras *b* adaptés à un arbre *a* actionnés par engrenages coniques. Le mélange déversé ensuite dans la trémie *D*, est repris par la chaîne à godets *G* et amenée par celle-ci dans un broyeur Carr *E*. Les produits sortant de celui-ci sont transportés par la chaîne à godets *H* au malaxeur *M* dans lequel de la vapeur est introduite par la conduite *N*. Sous l'action de la vapeur, le mélange prend la plasticité voulue. Des vis *V* et *V'* le poussent de part et d'autre dans deux distributeurs *F* et *F'* analogues au premier et présentant des vannes *I* par lesquelles le mélange tombe sur les moules Zimmermann *P*. Les boulets fabriqués tombent de là sur des câbles transporteurs *K K* qui les déversent dans une trémie *L* d'où ils sont repris par des chaînes à godets *R* lesquelles les culbutent dans des trommels *S* placés au sommet d'une tour divisée en deux compartiments (un pour chaque espèce de boulets). Les boulets traversent ces trommels, puis glissent sur une série de chicanes pour arriver aux trémies de chargement des wagons.

Le résidu est ramené dans la fabrique par le chenal *X* et repassé au broyeur Carr.

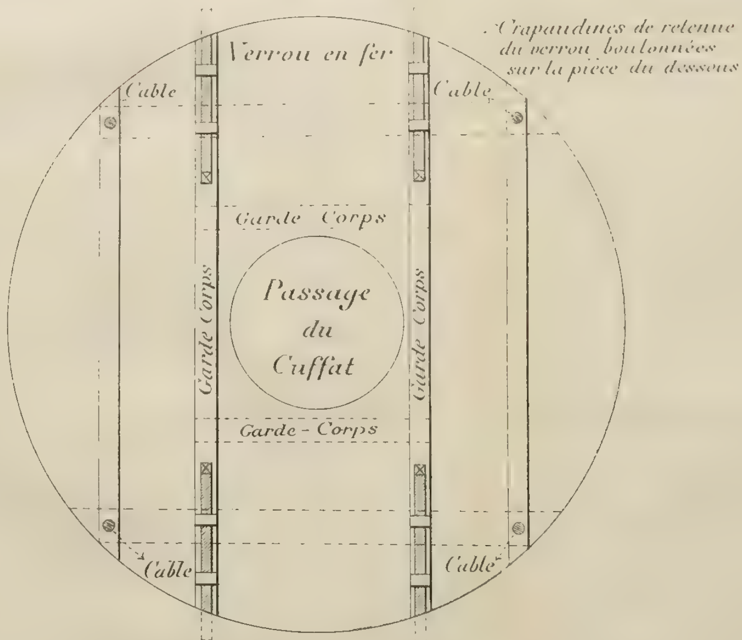
La proportion de brai varie de 9 à 10 °/₀.

La fabrique peut produire 50 tonnes par jour.

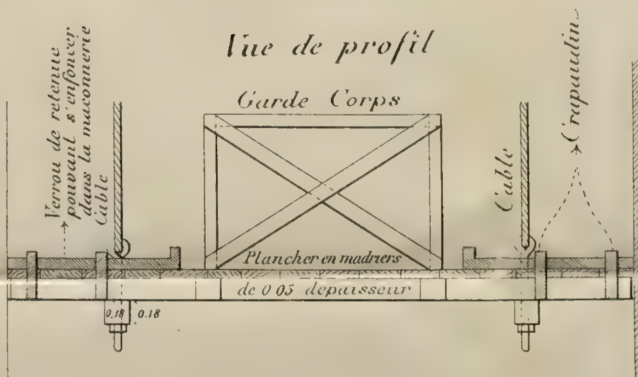
Les appareils en sont activés par une ancienne machine à vapeur à détente variable par le régulateur et à condensation.

—

Fig: 5.



Diamètre du plancher 4m 10
id du trou de passage du Cuffat 1m 10



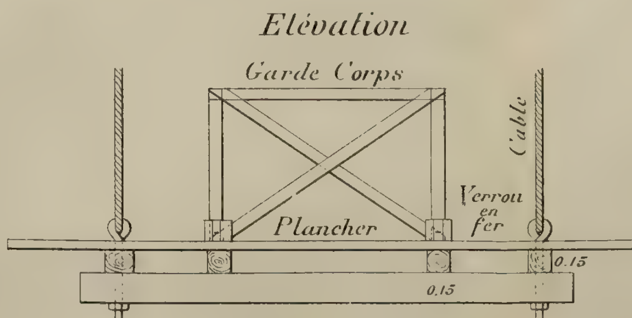


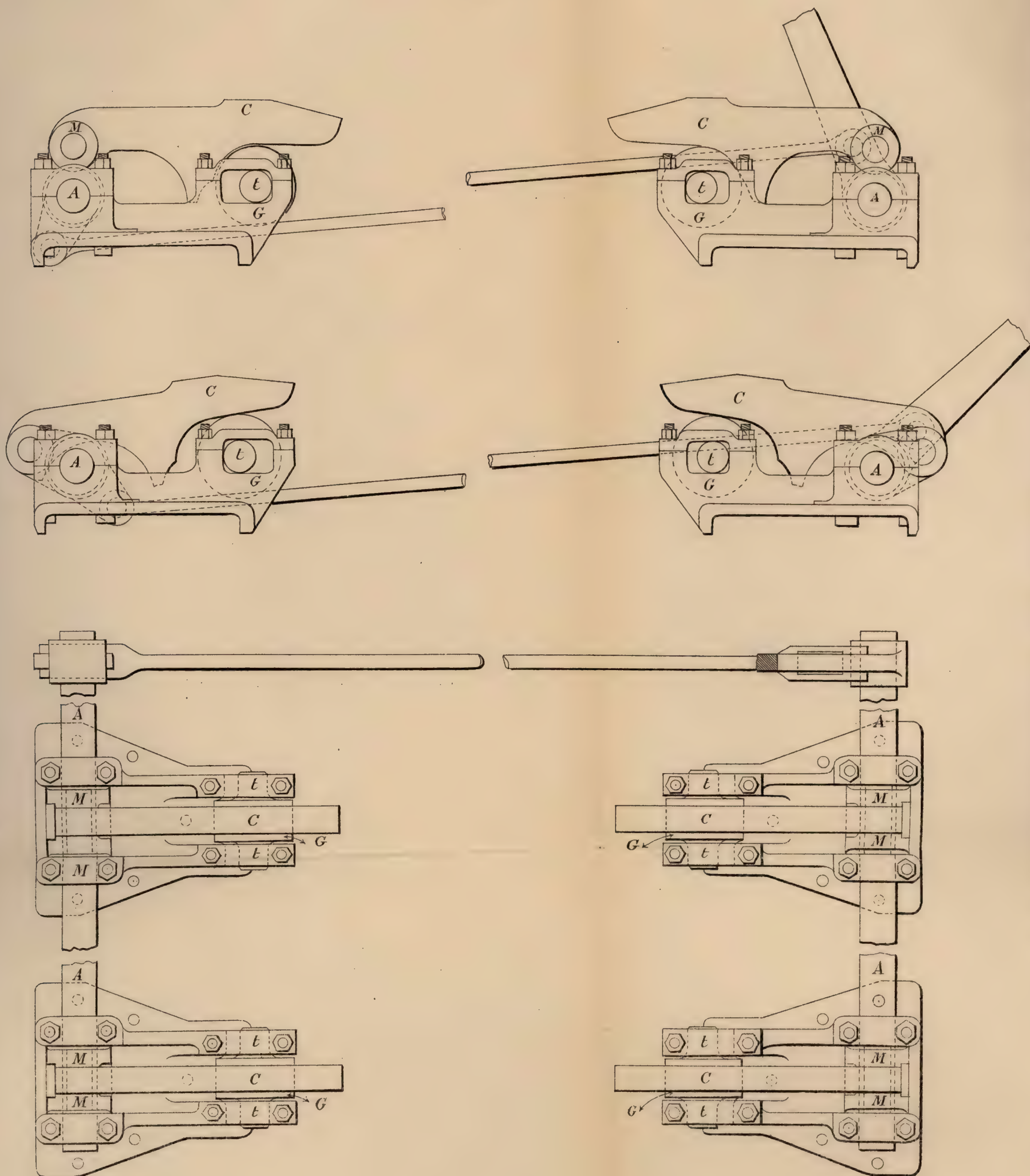
Fig: 2



Fig: 2.

Jeu de taquets à effacements

Système Journeaux.



Charbonnages de Courcelles-Nord ; Puits n° 6 : Taquets à effacement, système Journeaux.

[62268]

M. l'Ingénieur Raven m'a remis à ce sujet la note suivante :

« En septembre 1902, les Charbonnages de Courcelles-Nord à Courcelles ont remplacé à la recette de la surface de leur puits n° 6, le jeu de taquets à soulèvement qui y était installé par un jeu de taquets à effacement d'un nouveau système breveté, imaginé par M. Journeaux, ingénieur des mines, à Charleroi.

» Le jeu de taquets Journeaux, extrêmement intéressant, mérite d'être signalé par suite des nombreux avantages qu'il présente.

» Le but poursuivi dans l'étude de cet appareil a été de fournir un système de taquets à effacement répondant à toutes les exigences de la pratique sans recourir à des dispositions compliquées et demandant ainsi un entretien peu coûteux pour fonctionner dans de bonnes conditions.

» Les taquets à effacement Journeaux se composent (fig. 2), pour chaque compartiment de puits, de quatre corbeaux C actionnés par des manivelles M calées sur les arbres A de commande. Chacun de ces corbeaux repose du côté du puits sur un galet G de 160 m/m de diamètre, portant deux tourillons t de 55 m/m de diamètre. Ces tourillons peuvent rouler dans des boutonnières ménagées dans le bâti. Comme dans les autres systèmes de taquets, la manœuvre se fait au moyen d'un levier calé sur l'un des arbres de commande et communiquant le mouvement à l'autre arbre par tringle et manivelle.

» Ainsi qu'on peut le voir, lorsque les corbeaux sont déplacés, ils roulent, en quelque sorte, sur les galets qu'ils entraînent en les faisant rouler eux mêmes sur les bâtis. L'interposition de galets entre les corbeaux et les bâtis a pour résultat de réduire au minimum les frottements et de rendre la résistance absolument négligeable. En effet, parmi toutes les pressions que peuvent exercer l'un sur l'autre les différents organes de l'appareil, c'est la pression du corbeau sur le galet, laquelle se transmet au bâti, qui est la plus considérable, lorsque la cage est à taquets; elle est alors égale à la somme de l'action du poids de la cage sur le bec du corbeau et de la réaction au pivot de la manivelle.

» De cette pression résulte une résistance au déplacement des taquets qui est d'autant plus considérable que les surfaces de contact des organes en mouvement sont plus grandes. Or, dans la plupart des autres systèmes de taquets de la même classe, les corbeaux glissent sur des plans inclinés; ils présentent donc là de grandes surfaces de contact, donc de grands frottements. Ceux-ci sont presque complètement supprimés dans l'appareil Journeaux par l'application des galets. Il en résulte que la résistance à vaincre est relativement faible et que par conséquent, la manœuvre peut se faire sans avoir à développer un effort considérable sur le levier.

» L'appareil a, d'ailleurs, été bien étudié dans tous ses détails.

» La course des galets est limitée à 28 $^m/_m$ entre les deux extrémités des boutonnières dans lesquelles ils roulent; la course des corbeaux est de 95 $^m/_m$. Chaque fois que les galets se trouvent à fond de course, ils continuent à tourner en vertu de l'inertie; par conséquent, toutes les parties de leur circonférence travaillent successivement. Il ne peut ainsi y avoir d'ovalisation. L'examen des galets en service depuis plusieurs mois, a démontré qu'ils prennent le même poli sur tout leur pourtour et restent parfaitement cylindriques.

» Les diverses articulations ne sont jamais graissées; de là, pas de cambouis possible et économie dans l'entretien. Les corbeaux présentent vers le bas une saillie d'une forme particulière déterminée graphiquement, qui sert à ramener les galets à fond de course vers le puits, dans le cas où des matières étrangères seraient venues s'accumuler dans les boutonnières et devraient être expulsées; il faut cependant noter que presque toujours le corbeau agissant par son poids sur le galet suffit à produire le déplacement de celui-ci; des issues ont d'ailleurs été ménagées pour permettre l'évacuation de ces matières étrangères.

» Afin que l'appareil puisse toujours fonctionner d'une manière régulière, le cas a été prévu où, par suite d'une circonstance quelconque, les galets reculeraient au moment même du soulèvement accidentel des corbeaux par la cage. La forme de la saillie des corbeaux est telle, que dans ce cas, en retombant, les corbeaux ramèneraient les galets en place.

» Le système est, de plus, toujours en équilibre stable sous le poids de la cage, lorsque le levier de manœuvre est à fond de course. En effet, dans ces conditions, les corbeaux reposent sur les galets par leur face inférieure qui est horizontale; les galets reposent sur des surfaces horizontales des bâtis et les manivelles de commande sont

verticales. Il en résulte que le poids de la cage ne donne lieu à aucune composante tendant à faire mouvoir les corbeaux. Si le levier de manœuvre n'est pas à fond de course, le poids de la cage produit au pivot de chaque manivelle une composante normale à l'axe de celle-ci et tendant à mettre le système à fond de course vers le puits, c'est-à-dire à faire les taquets.

» La légère inclinaison donnée à la face supérieure du bec du corbeau a pour but de compenser le relèvement de celui-ci dû à l'abaissement du pivot de la manivelle lors de l'effacement des taquets.

» Chacun des arbres *A* de transmission se meut dans deux paliers doubles lesquels le maintiennent de chaque côté des manivelles communiquant le mouvement aux corbeaux; par conséquent, par suite des chocs de la cage, aucune flexion des arbres n'est à craindre.

» Chaque palier double est d'une pièce avec le support du galet de manière à constituer un tout parfaitement rigide, boulonné sur le longeron.

» L'acier moulé est employé pour la fabrication de toutes les pièces, à l'exception toutefois des arbres, des leviers et des tringles de connexion. Les parties frottantes ont été cémentées à la surface et trempées; de là réduction considérable de l'usure.

» Ces taquets installés, comme je l'ai dit plus haut, au mois de septembre dernier, fonctionnent depuis lors dans d'excellentes conditions et à l'entière satisfaction des ingénieurs du Charbonnage de Courcelles-Nord.

» Outre les avantages des taquets à effacement en général, à savoir : meilleure conservation des câbles, cages et wagonnets, économie de temps et de vapeur, ils présentent en plus sur les autres systèmes du même type, les avantages suivants : ils sont d'une construction plus robuste, plus simple et plus soignée; ils sont d'un entretien moins considérable et d'un prix moins élevé de première installation; ils se manœuvrent plus facilement; enfin ils réduisent les chances d'accident en ce sens qu'ils ne s'effacent pas sous le poids de la cage et que l'addition d'un secteur à crans avec verrou de sûreté au levier de manœuvre n'est pas nécessaire. »

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. J. LIBERT

Ingénieur en chef Directeur du 5me arrondissement des Mines, à Namur

SUR LES TRAVAUX DU 2me SEMESTRE 1902.

Installation d'un moteur à gaz pauvre dans une carrière souterraine de marbre à Denée.

[62143 : 6222]

M. l'Ingénieur Brien m'a remis à ce sujet la note suivante :

« Je pense qu'il n'est pas sans intérêt de décrire sommairement l'installation d'un moteur à gaz pauvre, alimenté par gazogène, que MM. Dury et Piette ont faite, en juin 1902, à leur carrière souterraine de marbre noir de Denée. Cette tentative vaut en effet qu'on la signale, non seulement parce qu'elle est — du moins à ma connaissance — la première du genre, dans les carrières, mais aussi parce que, si elle donne tous les résultats qu'on en attend, elle peut constituer un exemple qui ne manquera pas d'être suivi.

» L'avantage principal d'une telle installation réside, en effet, dans l'économie considérable de combustible qu'elle permet de réaliser. Cette économie prend d'autant plus d'importance dans les carrières que celles-ci se trouvent souvent éloignées des centres de production de la houille et, parfois aussi, qu'elles sont à grande distance des gares. A Denée, le charbon qui se consomme actuellement et qui est du charbon plus ou moins anthraciteux, venant du bassin de Charleroi, se paie 19 francs la tonne, pris à la mine ; le transport par chemin de fer coûte fr. 2-30 et le voiturage jusqu'à la carrière, distante de la gare d'une demi-lieue, revient à environ 2 francs. Comme on le voit, on se trouve au point de vue du transport dans des conditions relativement onéreuses ; celles-ci n'ont cependant rien d'exceptionnel et les chiffres cités sont certainement dépassés dans un grand nombre de carrières.

» L'installation de MM. Dury et Piette consiste dans un moteur à gaz, système Charon, alimenté par un gazogène Winterthür et destiné à actionner un treuil d'extraction et une forte pompe d'épuisement. Le moteur a une puissance moyenne de 25 chevaux ; il est

horizontal, à quatre temps et à simple effet. Le diamètre du cylindre est de 350 millimètres, la longueur de la course 580 millimètres. Le nombre de tours est d'environ 180 par minute. Le moteur est muni d'un volant de 1m85 de diamètre. L'allumage se fait électriquement, au moyen d'une bobine d'induction, le courant étant fourni par une pile à deux éléments. Le régulateur agit en modifiant la quantité de gaz et la quantité d'air admises au cylindre, la proportion des constituants restant constante. On peut, du reste, régler à la main la composition du mélange en agissant sur des robinets placés sur les tuyaux d'amenée d'air et de gaz.

» La mise en marche se fait automatiquement de façon très simple et très pratique. Il suffit, pendant le fonctionnement du moteur, de tourner un robinet à trois voies pour mettre le cylindre en communication avec un petit réservoir, d'une capacité d'environ 400 litres. Ce réservoir est muni d'une soupape se fermant sous l'action de la pression intérieure; pendant la phase de compression et au début de la phase motrice, les gaz du cylindre sont en partie emmagasinés dans le réservoir, où ils peuvent atteindre une pression de 12 atmosphères.

» Pour la mise en marche, il suffit d'amener à la main le moteur au point mort et de mettre le cylindre en communication avec ce réservoir de gaz sous pression. L'impulsion qu'on obtient ainsi est généralement suffisante pour produire la première explosion.

» Le gazogène est du type de Winterthür. Je n'en donnerai aucun croquis, ce gazogène ayant été très bien décrit et très complètement représenté dans un article de M. Eug. François, paru récemment dans la *Revue universelle des Mines, etc.* (novembre 1902, pp. 168 et suiv.). Je me bornerai à en rappeller les particularités essentielles.

» Il appartient à la catégorie des gazogènes dits à aspiration, c'est-à-dire que la quantité d'air et de vapeur d'eau traversant l'appareil et destinée à la production du gaz est aspirée par le moteur lui-même. Cette disposition, outre divers autres avantages, présente celui de permettre la suppression de la chaudière et du gazomètre.

» Le générateur proprement dit est de forme tronc-conique ; il est surmonté d'une trémie et d'une boîte de chargement formant sas. Les gaz produits passent alors dans un « réchauffeur » en fonte ; cet appareil est composé de deux cylindres à axe commun réunis l'un à l'autre par des ailettes percées d'ouvertures en chicanes ; les gaz venant du générateur passent dans le cylindre central ; puis ils se rendent dans un laveur à coke et de là au moteur. L'air circule en sens inverse des gaz, dans l'espace intermédiaire compris entre les

deux cylindres du réchauffeur; cet air passe ensuite dans un espace annulaire dit « surchauffeur », entourant la trémie de chargement et chauffé directement par les gaz quittant le générateur. Il passe enfin sous les grilles. Mais avant d'entrer dans le surchauffeur, il a rencontré l'eau d'alimentation, qui tombe, goutte à goutte, automatiquement et qui est immédiatement vaporisée. Le réglage de la quantité d'eau introduite dans l'appareil se fait très ingénieusement par le moteur lui-même; la soupape livrant passage à l'eau est commandée par un petit piston, dont une des faces est en relation avec le cylindre du moteur; ce piston se soulève à chaque période d'aspiration; on arrive donc ainsi à introduire dans le gazogène une quantité d'eau qui reste toujours proportionnelle à la quantité d'air aspirée.

» Comme on le voit, ces appareils sont très complètement et très minutieusement étudiés. Dans un essai, malheureusement incomplet, qui a été effectué à Bruxelles sur ce moteur, on a, paraît-il, constaté une consommation de charbon inférieure à 450 grammes par cheval-heure. Le fournisseur et l'auteur de l'article dont j'ai parlé ci-dessus, renseignent, du reste, pour des installations similaires des consommations notablement moindres. Mais ces consommations s'entendent pour des braisettes anthraciteuses lavées 15/22 de Bonne-Espérance et Batterie, qui coûtent en ce moment 32 francs la tonne.

» Comme je l'ai dit plus haut, on consomme à Denée du charbon de qualité moindre, qui ne coûte que 19 francs; il n'a donné lieu jusqu'à présent à aucun autre inconvénient que d'obliger, tous les quatre jours, à un nettoyage des soupapes du moteur et à l'enlèvement des machefers du gazogène.

» On laisse couver les feux pendant la nuit; on n'éteint qu'au bout de quatre jours, pour procéder au décrassage des grilles. En marche normale, on charge environ 10 kilogrammes de charbon par heure. Le moteur ne fonctionne que 5 à 8 heures par jour. On a consommé jusqu'à présent environ 2,000 kilogrammes de charbon par mois. Bien que la conduite de l'installation soit confiée à un agent qui ne possède aucune aptitude, ni connaissance spéciale, les accrocs sont relativement rares (tout au moins depuis la fin de la période d'essais). C'est ce même agent, qui est un ancien machiniste-chauffeur et dont le salaire est de fr. 3-50 par jour, qui est également préposé à la conduite du treuil d'extraction.

» Le coût total de l'installation, fondations non comprises, est d'environ 10,000 francs. C'est un prix qui n'est certainement pas

supérieur à celui que coûterait, par exemple, une locomobile à vapeur de même puissance. Il n'est pas douteux que celle-ci ne consomme au minimum 2 à 2.5 kilogrammes de charbon par cheval-heure, c'est-à-dire de quatre à cinq fois plus que le moteur à gaz, dont la consommation industrielle peut être estimée à 0.5 kilogramme. Bien que le charbon pour gazogène coûte plus cher que le charbon de chaudière, il est incontestable qu'au point de vue consommation, l'avantage reste au moteur à gaz. En outre, dans une installation par moteur à vapeur, il serait nécessaire d'avoir, dans la plupart des cas, un préposé spécial pour la conduite du treuil d'extraction.

» Au point de vue spécial où je me suis placé de l'emploi éventuel des moteurs à gaz dans les carrières, il convient de faire remarquer que ces moteurs sont en somme d'un fonctionnement assez complexe, qu'ils comprennent un grand nombre d'organismes délicats et qu'ils exigent, sinon la présence continuelle, du moins l'intervention fréquente de personnes ayant quelques connaissances mécaniques. Or, dans la majorité des carrières, il n'y a pas de personnel technique et en cas d'arrêt accidentel ou de marche défectueuse, il serait souvent nécessaire de recourir à un spécialiste. La machine à vapeur, au contraire, est essentiellement simple et robuste et ne donne pour ainsi dire jamais lieu à de tels contretemps ; en outre, elle a fait ses preuves au point de vue de la durée (ce qui n'est pas encore le cas pour le moteur à gaz pauvre). Ce sont là, il faut le reconnaître, des avantages sérieux, qui la feront sans doute préférer longtemps encore par bien des maîtres de carrières, malgré les consommations excessives de charbon qu'elle entraîne. »

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. L. WILLEM

Ingénieur en chef-Directeur du 8me arrondissement des mines, à Liége

SUR LES TRAVAUX DU 2me SEMESTRE 1902

Charbonnage du Hasard : 1° Station centrale d'électricité ; 2° Condensation centrale.

1° Station centrale d'électricité.

|621311|

Les applications de l'électricité comme force motrice semblent de plus en plus en faveur à ce charbonnage.

On y a conçu un projet grandiose, parfaitement étudié sans doute, mais sur lequel je dois formuler les plus extrêmes réserves, eu égard à l'échec plus ou moins avoué de la tentative de l'espèce faite au charbonnage de l'Est de Liége.

Je le signale à votre attention, me référant momentanément, en ce qui le concerne, à la description qu'en donne M. l'Ingénieur Renier.

« On vient de terminer au siège de Micheroux l'installation d'une importante *station d'électricité*. C'est en raison de ses proportions considérables que je crois devoir la décrire avec quelques détails.

» Une nouvelle halle de machines a été construite peu à l'Est du bâtiment de la machine d'extraction du puits des Cinq-Gustave, c'est-à-dire à peu près au centre de la paire à desservir et à une faible distance de la batterie de 9 chaudières timbrées à cinq atmosphères, qui alimente actuellement tous les moteurs du siège. La salle unique de cette halle, longue de 30 mètres et large de 12m50, est éclairée par deux fenêtres monumentales ménagées dans les pignons et un grand lanterneau vitré. Un pont roulant de 7,5 tonnes, permet une manœuvre aisée des pièces les plus lourdes que comporte cette installation.

» Le groupe électrogène se compose de quatre unités disposées parallèlement. Trois unités sont, à cette heure, en ordre de marche ; la quatrième, destinée à servir de réserve, est dès à présent commandée. Chaque unité comprend un alternateur triphasé à induit fixe de 200 kilowats, sous une tension de débit de 225 volts à 50 périodes attaqué directement par une machine à vapeur horizontale, mono-

cylindrique, à enveloppe de vapeur, à détente variable par le régulateur et à condensation. L'allure adoptée est de 125 tours par minute. L'excitation des alternateurs est faite soit par une petite dynamo débitant, sous 110 volts de tension, le courant nécessaire pour l'excitation d'une unité, soit un transformateur rotatif capable de fournir l'excitation normale, c'est-à-dire de trois unités. La petite dynamo spécialement destinée à la mise en marche est attaquée directement par un moteur Carels à grande vitesse, de 10 chevaux. Ces excitatrices sont disposées de part et d'autre et à faible distance du tableau de distribution. Celui-ci, légèrement surélevé, occupe toute la largeur d'un des pignons, auquel il est adossé. Les barres conductrices du courant, qui relient les génératrices au tableau, ainsi que les diverses conduites de vapeur sont placées dans les galeries ménagées dans les fondations. Deux escaliers de service situés aux extrémités de la halle, relient la salle des machines au sous-sol.

» La distribution comprend deux parties bien distinctes.

» Un premier réseau avec canalisations aériennes, s'étend à la paire de Micheroux. Il comprend un certain nombre de moteurs alimentés sous une tension de 225 volts et une installation d'éclairage à 125 volts comprenant 500 lampes à incandescence de 16 bougies et 30 lampes à arc.

» Les moteurs alimentés dans ce réseau sont :

» Un moteur de 175 chevaux effectifs pour la commande du ventilateur Guibal, qui aère les travaux du siège ;

» Deux moteurs de 30 chevaux à la centrale de condensation ;

» Un moteur de 20 chevaux activant l'atelier de réparations ;

» Un moteur de 8 chevaux pour la commande d'un broyeur à mortier ;

» Un treuil électrique d'une puissance de 60 chevaux environ pour le service du terril que l'on édifiera sous peu derrière les ateliers de préparation mécanique ; ultérieurement un moteur pour le sciage et le façonnage des bois de mine sur la paire au bois.

» Tous ces moteurs sont munis d'un dispositif spécial permettant la mise en court circuit du rotor, et le relevage des balais après démarrage.

» Le second réseau sera alimenté sous une tension de 1000 volts. Il necomprendra d'abord que les travaux souterrains du siège de Micheroux, mais la Direction se propose de l'étendre à bref délai. Elle a, en effet, passé une convention spéciale avec la Société civile du charbonnage des Prés de Fléron pour établir entre la bure de cette houillère

et le siège de Micheroux du Hasard, qui en est distant de 1,500 mètres; un transport de force sous cette même tension de 1,000 volts.

» Les installations du charbonnage des Prés de Fléron comporteront :

» Une machine d'extraction électrique destinée à remplacer la machine à vapeur du bure Charles devenue insuffisante par suite de l'augmentation de production ;

» Une pompeuse souterraine destinée à faciliter encore la tâche de la machine d'extraction : l'épuisement jusqu'ici s'est fait à la tonne ;

» Un moteur pour activer le ventilateur Guibal.

» C'est en raison des grandes variations de la demande de courant résultant principalement de la marche intermittente du treuil et de la machine d'extraction, que la Direction a décidé d'actionner électriquement le ventilateur de Micheroux, bien qu'il soit situé à une faible distance de la station génératrice et des chaudières, afin d'assurer au groupe électrogène une charge constante de quelque importance.

» D'autre part, si la Direction a adopté, dans un but de sécurité, la tension de 225 volts pour le premier réseau, elle a dû évidemment admettre une tension supérieure pour le transport à grande distance.

» La tension du courant est portée de 225 à 1,000 volts par transformateur statique placé dans le sous-sol de l'usine génératrice. Le câble armé se rend directement au puits des Cinq-Gustave (puits d'entrée d'air) et y descend jusqu'à l'étage de 600 mètres par le segment libre d'un des compartiments d'extraction. Ce câble, qui sort des ateliers de la Kabelwerk de Duisburg, se compose de trois torons isolés de cuivre électrolytique de 25 millimètres carrés de section chacun, isolés soigneusement au caoutchouc vulcanisé, et ensuite toronnés avec interposition de jute et séchée à l'air et imprégnée de matières isolantes de manière à ne former qu'un seul câble.

» Ce câble a reçu une protection métallique; cette armature se compose d'un tuyau en plomb, d'un enduit asphalté, d'une spirale à tours jointifs en fil d'acier galvanisé, puis enfin d'un guipage en jute bituminée (formant enduit extérieur). Les installations souterraines ne comporteront d'abord qu'une pompeuse électrique installée dans une salle entièrement maçonnée de 10 mètres de long sur 4 mètres de large. Elle sera capable de refouler 20 mètres cubes d'eau à l'heure de l'étage de 600 mètres à celui de 360 mètres, d'où la souterraine à vapeur installée à cet étage les reprendra pour les refouler au jour. La pompe à trois plongeurs, marchant à 130 tours par minute, sera

attaquée par l'intermédiaire d'un engrenage simple, par le moteur asynchrone triphasé.

» Ces installations seront en ordre de marche complet dans un délai très rapproché. Tout fait prévoir qu'elles répondront entièrement à l'attente de la Direction. La facilité, la rapidité et la précision avec lesquelles se sont faites les opérations de couplage des alternateurs aux essais, opérations considérées par les électriciens comme étant d'une si grande délicatesse, témoignent du soin apporté tant dans la conception et l'élaboration du plan par M. Henry, Ingénieur, Chef de service des charbonnages du Hasard, que dans son exécution confiée pour la partie électrique à la Compagnie internationale d'électricité et pour les moteurs à vapeur à la Société Cockerill.

2° Condensation centrale

[621115]

» L'installation d'une centrale de condensation est un des problèmes qui préoccupe le plus à l'heure actuelle les techniciens. Elle permettrait en effet, d'après certains documents publiés récemment, de réaliser une économie supérieure à 20 °/₀. On lui reconnaît encore l'avantage de rendre possible l'alimentation des chaudières à l'eau distillée, avantage appréciable surtout dans les mines qui ne disposent que d'eau minéralisée.

» Elle fournit encore une solution indirecte à l'augmentation de puissance des moteurs d'extraction existants, augmentation réclamée par l'approfondissement toujours croissant des travaux. C'est en raison de l'intérêt que possède cette question que je crois devoir vous décrire à grands traits le plan adopté au charbonnage du Hasard.

» Les machines du siège de Micheroux auxquelles on se propose d'appliquer la condensation, sont : les deux machines d'extraction du puits des Cinq-Gustave et du grand bure, les compresseurs Sommelier et les machines à vapeur de la station d'électricité.

» La centrale de condensation est installée au niveau inférieur de la paire, c'est-à-dire en contrebas de toutes ces machines. Une canalisation de tuyaux en tôle rivée ou encore soudée en spirale (pour les diamètres inférieurs à 0^m50) relie les diverses machines à la centrale.

» Cette conduite débouche d'abord dans un séparateur d'huile et de vapeur constitué par une chaudière verticale divisée par une cloison diamétrale, n'obturant pas la partie inférieure. L'un et l'autre compartiment sont munis de chicanes inclinées de manière à faciliter le rassemblement de l'eau huileuse au bas du réservoir. Le courant de

vapeur parcourt le séparateur de haut en bas, puis de bas en haut par le deuxième compartiment et passe de là aux condenseurs.

» L'installation des appareils suivants est double, et les deux groupes, symétriquement disposés, sont indépendants l'un de l'autre. On peut aisément de cette manière parer à un accident. Il est à remarquer également que le poste de nuit constitue pour l'extraction une période peu active ; on ne maintiendra qu'un seul groupe en activité pendant ce temps, et on réalisera ainsi une marche plus économique.

» Chaque groupe comprend :

» Un condenseur par surface ;

» Une pompe à air sec ;

» Une pompe à eau condensée ;

» Une pompe à eau huileuse ;

» Une pompe centrifuge pour l'eau de condensation ;

» Une dynamo de 30 chevaux pour la commande des pompes.

» Le condenseur par surface est constitué par une chaudière verticale en acier avec faisceau tubulaire en laiton. Le courant d'air et de vapeur amené en dessous de la plaque tubulaire supérieure, descend jusqu'au bas du condenseur, passe sous la cloison diamétrale qui le divise, et remonte le second compartiment. L'eau condensée est soutirée par une prise sur la plaque tubulaire inférieure, alors que l'air est aspiré par une prise placée peu en dessous de la plaque tubulaire supérieure (du second compartiment). La condensation se fait méthodiquement ; l'eau froide descend par la moitié du faisceau tubulaire correspondant au second compartiment, passe par la chambre ménagée entre la plaque tubulaire inférieure et le fond de la chaudière, et remonte la seconde partie du faisceau tubulaire. Comme détail intéressant, je signalerai que la chambre d'eau froide qui surmonte la plaque tubulaire supérieure, est librement ouverte à l'air. On espère pouvoir, par cette disposition, faire en marche un nettoyage fréquent du faisceau tubulaire. Les eaux de la mine qui serviront à la condensation, sont en effet fortement alcalines. Les boues et incrustations résultant de ce nettoyage, tomberont par gravité dans la chambre inférieure d'eau à laquelle on a donné intentionnellement des dimensions considérables, et seront évacuées par une valve placée sur le fond bombé du condenseur. Pour faciliter ces opérations de nettoyage, ainsi que la manœuvre des vannes placées sur les conduites à une grande hauteur au-dessus du sol, les deux condenseurs et le

séparateur d'huile ont été réunis en un groupe et entourés d'une plate-forme métallique reliée au sol par échelle inclinée.

» Ce groupe est installé à l'extérieur et dans le voisinage immédiat de la salle des machines.

» Chaque groupe de pompes est activé par un moteur électrique. La pompe centrifuge est directement accouplée au moteur, alors que les trois pompes à air, à eau et à eau huileuse, placées en tandem l'une de l'autre, sont commandées par courroie unique. Cette disposition très compacte réduit au minimum les pertes d'énergie par transmissions. On remarquera également que par suite de la surélévation du séparateur et des condenseurs, les trois dernières pompes sont alimentées en charge.

» Le courant d'eau de condensation circule entièrement par gravité. Envoyé par la pompe centrifuge au condenseur, il le traverse, se rend ensuite à la tour de condensation située en contrebas, traverse cette tour et revient par gravité au bassin d'alimentation de la pompe centrifuge. Le débit maximum d'eau froide sera de 600 mètres cubes à l'heure. Sa température à la sortie du condenseur sera de 40° maximum. La Direction se propose d'utiliser une partie de cette eau pour alimenter les installations de douches pour mineurs, installations qui seront agrandies considérablement. La centrale, capable de condenser 25,000 kilogrammes de vapeur au maximum à l'heure, a été installée par la Maison Schwartz et Cie, de Dortmund. »

Compagnie des métaux et produits chimiques d'Overpelt. — Usine à zinc. — Enlèvement des poussières et des vapeurs pendant le décrassage et le chargement des creusets. — Ventilation des caves à scories.

[6695 : 61472]

Le problème de la ventilation des usines à zinc a depuis longtemps attiré l'attention des hygiénistes. La noscivité d'une atmosphère chargée de vapeurs délétères et de poussières métalliques est bien évidente. Aussi a-t-on multiplié, auprès des fours, les appareils d'aérage : hottes, canaux d'aspiration, etc.

Cependant, si tous ces dispositifs sont d'une assez grande efficacité durant le travail de réduction, ils sont pour la plupart insuffisants, et de beaucoup, pendant la période de décrassage et de chargement des creusets. Et c'est cependant durant cette période, il importe de le remarquer, que les ouvriers doivent rester dans le voisinage immédiat du four et que le personnel est le plus nombreux.

Bien qu'à l'usine d'Overpelt, où la teneur en plomb des minerais traités est toujours forte, l'examen médical des ouvriers ait donné des résultats satisfaisants, la situation laissait à désirer sous ce rapport. C'est pourquoi M. Schulte, administrateur-délégué de la Compagnie, a cru devoir faire un essai du nouveau système de ventilation installé récemment à l'usine de Budel pour l'enlèvement des vapeurs et des poussières pendant le décrassage et le chargement des creusets, ainsi que pour l'aérage des caves à scories. Je crois devoir ajouter immédiatement que cet essai a été couronné d'un plein succès.

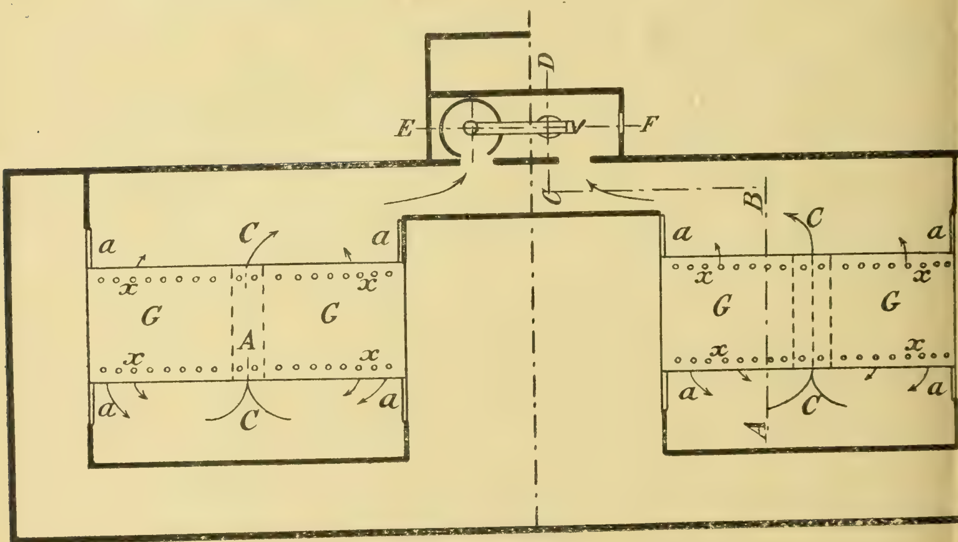
Les installations de l'usine à zinc d'Overpelt ont été décrites en détail par M. l'Inspecteur général Ad. Firket dans son mémoire sur les usines à zinc, plomb et argent de la Belgique (*Annales des mines de Belgique*, t VI, p. 223). Je me bornerai donc à vous en rappeler les traits essentiels.

Les fours à zinc du système belgo-silésien, chauffés par gazogènes avec récupérateurs Siemens *G* sont installés dans de vastes halles bien aérées. Chaque compartiment du four comporte trois rangées de creusets de 18 creusets chacune. Les condenseurs (*b*) sont placés dans des niches munies de portes en tôle, dont deux sont fermées pendant qu'on travaille aux creusets d'une des trois rangées. Les rangées de récipients sont séparées par des taques en fonte percées d'une ouverture rectangulaire avec couvercle que l'on enlève pour la descente des résidus dans les caves (*G*) par les canaux (*x*, *x*) ménagés dans la maçonnerie. Un canal horizontal (*o*) courant sur toute la longueur du four, et terminé à ses extrémités par des cheminées verticales, sert à l'enlèvement des vapeurs et des fumées. De longues hottes (*h*) garnissant les faces du four, sont destinées plus spécialement à aspirer celles qui se dégagent des allonges.

L'installation comportait donc tous les aménagements imaginés pour l'assainissement des halles des usines à zinc, que rapporte M. l'Inspecteur général des mines Ad. Firket, dans la partie générale de son mémoire (*Op. cit.* p. 50).

Cependant, comme je vous le disais plus haut, l'opération du décrassage donnait toujours lieu à un tel dégagement de fumées, que les conduits (*o*) et les hottes (*h*) étaient impuissants à le combattre. En effet, aux vapeurs se dégageant du four venaient encore se joindre celles des cendres qui montaient des caves par les conduits (*x*) fonctionnant comme cheminées d'appel entre la halle chaude et les caves froides. Ce tirage faisait perdre, partiellement du moins, les avantages de l'évacuation rapide des scories.

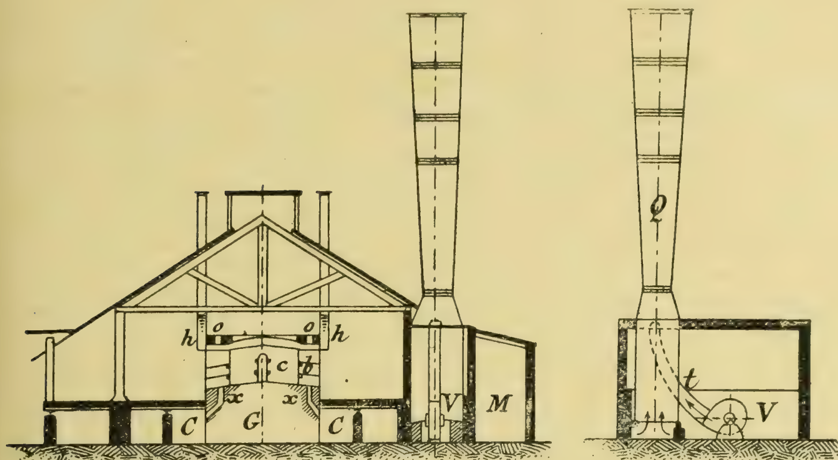
L'idée principale de la disposition nouvelle est de se servir des cheminées d'évacuation des scories comme canaux d'aspiration des fumées. En créant une dépression dans les caves, non seulement on combat l'effet du tirage naturel, dont je viens de vous parler, mais on peut encore, en accentuant suffisamment la dépression, enlever complètement et rapidement les fumées qui se dégagent du four. Du même coup, on place l'ouvrier dans un courant d'air pur et frais, et on le protège contre la chaleur rayonnée du four par la tranche d'air froid continuellement renouvelée qui se trouve entre lui et le four. Les conditions de travail sont donc considérablement améliorées. La conséquence immédiate est une aisance et une activité plus grande du personnel dans la manœuvre, circonstance éminemment favorable à la marche économique du four.



PLAN

La dépression est créée dans les caves par un ventilateur à force centrifuge (V) à deux ouïes de 1m80 de diamètre. A l'allure de 550-600 tours par minute, il aspire un volume de 50 mètres cubes par seconde. Ce ventilateur refoule le courant dans un conduit débouchant dans une cheminée en tôle de 20 mètres de hauteur et de 2m50 de diamètre au sommet. La forme de cette cheminée est celle de

deux troncs de cônes accolés par la petite base. C'est dans cette section que débouche le canal de refoulement du ventilateur. La cheminée est, elle aussi, en communication avec les caves. L'ensemble (système L. Prat, breveté, de Paris) forme un énorme Koerting dont le débit est très considérable. Le ventilateur est attaqué par courroie par une machine de 35 chevaux.



Coupe ABCD. Coupe EF.

Les caves peuvent être hermétiquement fermées par les portes (*a*).

La manœuvre est aisée à comprendre. Quelques minutes avant l'heure du décrassage, on ferme les portes et on met en marche le ventilateur. Quand le chargement des creusets est terminé, on ouvre les portes, et on continue à ventiler jusqu'à refroidissement suffisant des scories. Le personnel pénètre alors dans les caves, après arrêt ou ralentissement du ventilateur.

En présence des résultats concluants de cet essai, la Direction de la Compagnie des métaux et produits chimiques d'Overpelt a décidé de doter d'installations semblables les autres massifs. Toutefois en raison du temps assez court durant lequel doit fonctionner le ventilateur, elle se propose de substituer à l'attaque par machine à vapeur, la commande électrique, avec alternances des heures de décrassage pour les divers fours.

NOTES DIVERSES

NOTE

SUR UNE

Pompe d'épuisement sans soupapes

PAR M. N. ORBAN

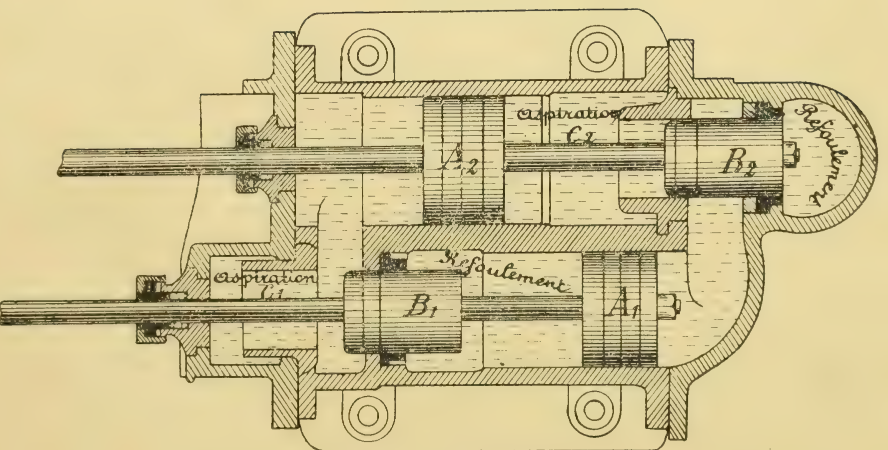
Ingénieur des Mines, à Liége.

[62254]

Dans le numéro du 1er mai dernier de la revue anglaise *The Iron and Coal Trades Review* a paru une note sur un système de pompe d'épuisement sans soupapes dont je crois intéressant de donner une traduction aux lecteurs des *Annales*. Cette note fait suite à une discussion sur les pompes du système Riedler à soupapes commandées et à grande vitesse.

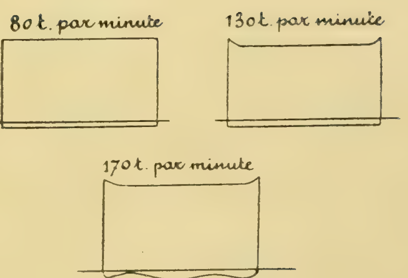
La raison pour laquelle les pompes Riedler ne sont pas en usage sur une plus large échelle dans le pays, quoique leur supériorité sur les pompes ordinaires à valves libres soit dans maints cas évidente, peut être basée sur le fait que le système de contrôle ne simplifie pas la pompe, au contraire. De telles machines demanderont toujours une attention supplémentaire. D'un autre côté, il y a actuellement un grand nombre de pompes sur le marché — une représentation complète à juste titre nous en a été donnée par l'exposition de Düsseldorf — qui admettent une grande vitesse sans l'intervention du contrôle mécanique pour les valves. Cependant, les difficultés qui

Fig. 1.



Aspiration
C_2
Refoulement
A_2
B_2
Refoulement
Aspiration
C_1
B_1
A_1

Fig. 2



80 t. par minute
130 t. par minute
170 t. par minute

quelquefois se présentent aux grandes vitesses, même avec une construction des soupapes très soignée, ne peut être déniée et ces difficultés peuvent seulement être surmontées dans les machines avec contrôle positivement influencé par le courant liquide.

Il peut être intéressant d'établir qu'un tel contrôle positif est obtenu dans une pompe connue sous le nom de pompe Orvo (*Orvo valveless reciprocating pump*) et cela d'une manière ingénieuse et simple comme le montre la figure 1.

La machine est à quatre pistons, deux à deux en tandem, avec deux manivelles à angles droits. Les grands pistons A_1 et A_2 et les pistons différentiels B_1 et B_2 sont calés sur les tiges. Sur le dessin, le grand piston A_1 est montré dans la position du point mort de sa manivelle et le piston différentiel B_2 dans sa position moyenne. A ce moment, l'aspiration par le piston A_1 dans la chapelle d'aspiration C_2 va être établie par la position différentielle de B_2. La vitesse du piston A_1 dans la position du point mort de sa course est un minimum alors que celle du piston B_2, correspondant à la position moyenne de sa manivelle, est un maximum. Les diagrammes (fig. 2) montrent le travail correct de cette disposition ainsi que l'action de la pompe pour des vitesses comprises entre 80 et 170 révolutions par minute. Un point important dans cette pompe est que le courant de liquide à travers la chapelle C_2 se fait à vitesse constante et qu'il n'y a pratiquement aucun étranglement de liquide.

Quand le piston A_1 est arrivé au bout de sa course et a par conséquent aspiré un volume correspondant de liquide, la manivelle a effectué une demi révolution. En même temps le piston différentiel B_2 a atteint sa position finale et est revenu à sa position moyenne fermant ainsi la communication entre le piston A_1 et la chapelle d'aspiration.

La communication avec la chapelle de refoulement est établie d'une manière analogue à celle décrite pour la chapelle d'aspiration.

L'effet d'aspiration et de refoulement du piston A_1 est modifié par l'action du piston différentiel B_1, de telle manière que ce dernier, qui est en même temps celui de distribution du grand piston A_2, ramène la moitié de la quantité de liquide pendant la période d'aspiration dans la chambre d'aspiration. Durant la période de refoulement, par suite de la différence des surfaces des pistons A_1 et B_2, la moitié de la quantité de liquide refoulé est tirée de la chambre de refoulement. Chaque côté de la pompe est par conséquent à simple action et

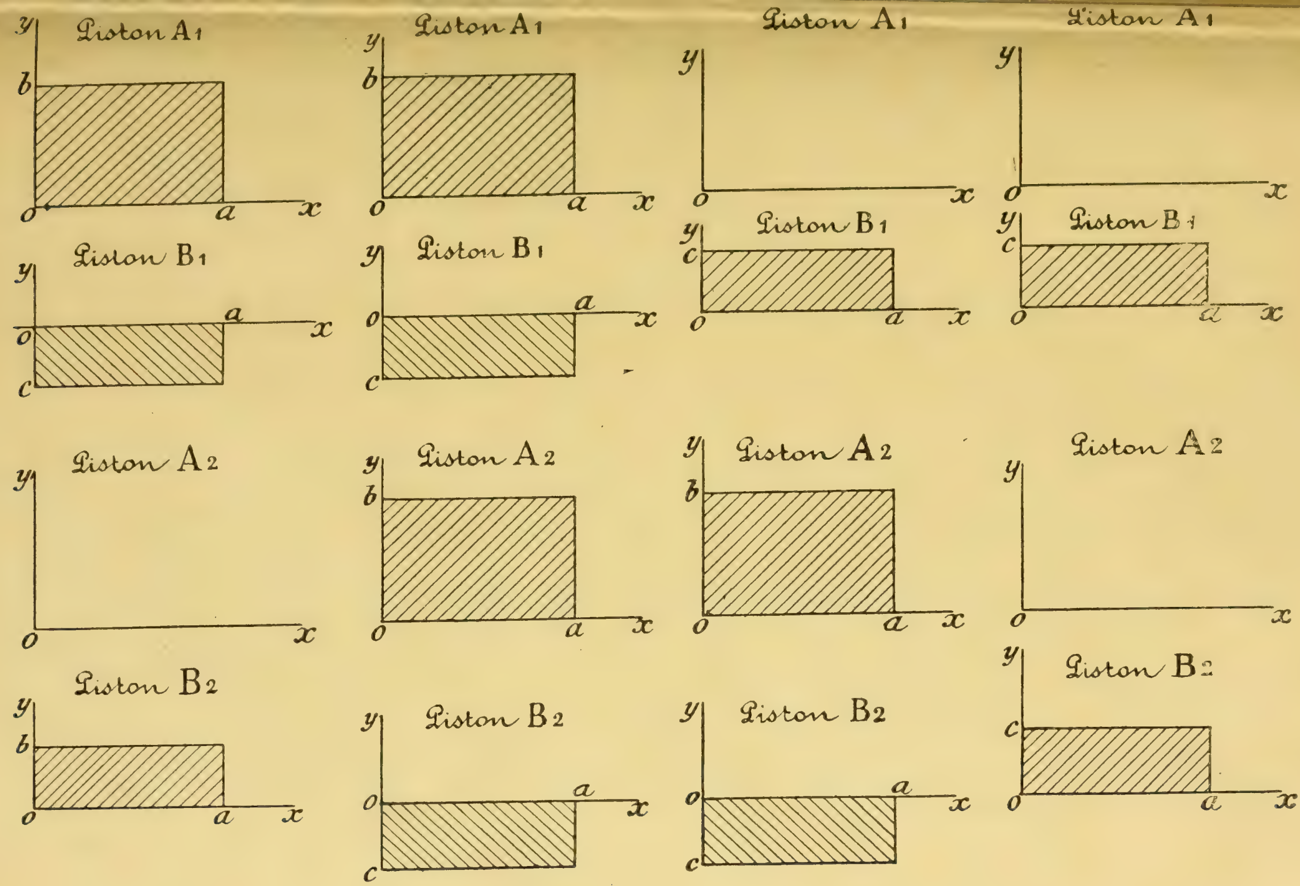


FIG. 3.

comme il y a deux systèmes semblables, la pompe entière est à quadruple action.

Un point essentiel de cette pompe est qu'elle peut être fabriquée horizontale ou verticale et qu'elle peut également bien être actionnée par un moteur électrique ou une machine à vapeur.

Je donne ci-contre (fig. 3) les diagrammes théoriques du travail de refoulement effectué par chacun des pistons successivement pendant les quatre quarts d'une révolution, en supposant partir de la position initiale de la figure 1.

Oa représente la course commune. La hauteur d'aspiration et celle de refoulement restant constantes, les ordonnées sont proportionnelles aux surfaces des pistons correspondants, de sorte que $Ob = O2c$.

Pour chacun des deux groupes de deux pistons en tandem, les diagrammes résultant indiqueraient que la force à développer est constante et égale donc à

$$F = H^{m} \times S^{m^2}00 \text{ (surface du petit piston)} \times 1000$$

On voit également que chacun des grands pistons est à simple action et que l'effort de refoulement $= 2F$ pendant un demi-tour, s'annule pendant l'autre demi-tour. Pour les petits pistons, et c'est là une particularité curieuse, l'effort de refoulement $= F$ pendant une demi-révolution, devient négatif et égal à $- F$ pendant l'autre demie.

Liége, le 12 juin 1903.



NOTE

SUR UN

Nouvel Allumeur de Sûreté

Par J. DANIEL

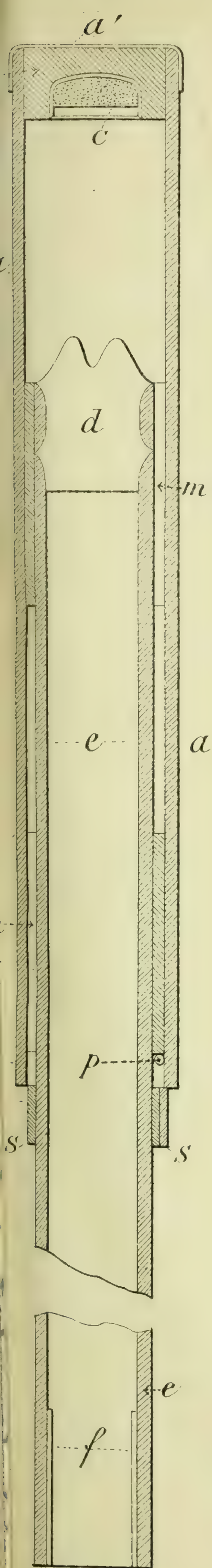
Ingénieur

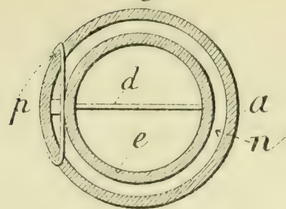
[62285]

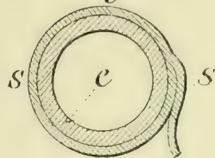
La mèche de Bickford est d'un emploi très répandu dans l'exploitation des mines. Or, lorsqu'on l'enflamme sans prendre de précautions particulières, par exemple en se servant d'amadou incandescent, la combustion des premiers centimètres donne naissance à une mince gerbe d'étincelles ou à une petite flamme. Afin de prévenir le danger qui en résulte, dans une atmosphère chargée de grisou, un grand nombre de dispositifs spéciaux ont été proposés. A ce titre, on peut citer le charbon nitré de Lagot (1881), la lampe de Heath et Frost, le briquet pneumatique de Bourdoncle, les allumeurs de Roth, de Zschokke, de Bickford et de Mortier; les pistolets de Müller, de Bickford et de Meinhard; la pince de Hohendahl; la *miners' safety fuse match* de Bennett. Nous avons décrit antérieurement ces divers dispositifs (1).

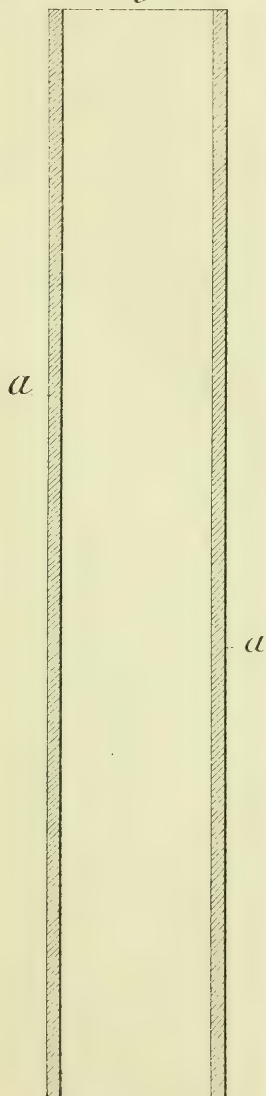
La Société Générale pour la fabrication de la Dynamite, de Paris, nous a soumis, récemment, le modèle d'un allumeur de sûreté fort ingénieux. Cet allumeur, dont la figure 1 reproduit la coupe longitudinale, en grandeur double d'exécution, comprend un tube rigide

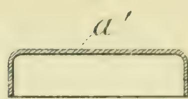
(1) *Dictionnaire des Matières explosives*, p. 10.

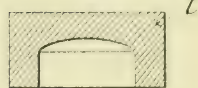

Fig:I
a′
c
d
m
e
a
p
s
s
e
f

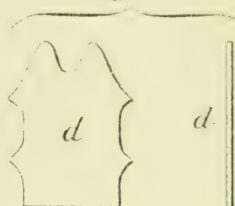

Fig:2.
d
p
a
e
n

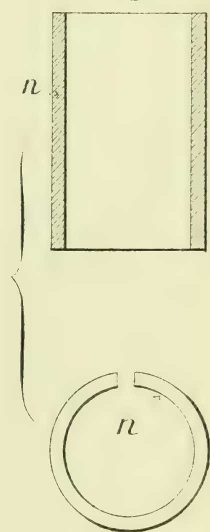

Fig:3.
s
e
s


Fig:4.
a
a


Fig:5.
a′


Fig:6.
l


Fig:7.
d
d


Fig:8.
n
n

en carton *a* (fig. 4), dont l'extrémité postérieure est protégée par une douille en laiton *a'* (fig. 5). La pièce métallique *t* (fig. 6), fixée dans cette douille, renferme un logement destiné à la composition *c*, dont l'explosion détermine l'inflammation de la mèche. Un second tube rigide en carton *e* porte une pièce en carton *n* (fig. 8), collée de manière à l'entourer presque complètement et lui permettant de glisser, à frottement dur, dans le tube *a*; la parfaite rectitude du mouvement est assurée au moyen d'un fil de fer *p* (fig. 2), placé à l'extrémité antérieure du tube *a* de manière à se trouver en saillie, ainsi que par la pièce *m*, analogue à *n* et collée à l'extrémité postérieure du tube *e*. En cette extrémité, une plaque en laiton *d* (fig. 7) est fixée diamétralement (fig. 2) au moyen de quatre pointes latérales ; cette plaque est armée de deux griffes à son extrémité.

Le fonctionnement de l'allumeur est des plus simples : les tubes *a* et *e* se trouvant respectivement dans les positions figurées, on introduit la mèche dans le tube *e*, en l'enfonçant aussi loin que possible. Puis, l'ayant sertie à la pince, on pousse le tube à fond, de manière à mettre en contact avec la composition explosible *c* les griffes que porte la plaque *d*; dès lors, il suffit d'imprimer au tube un mouvement de rotation, pour réaliser la friction propre à déterminer l'explosion qui allume l'extrémité de la mèche.

Afin de prévenir le fonctionnement intempestif de l'allumeur, un cordon *s* (fig. 3) est collé à la fois sur les tubes *a* et *e*, de manière à empêcher le glissement de ce dernier. Ce cordon, ou *bague de sûreté*, ne doit être détaché qu'après le sertissage de la mèche. Une seconde précaution relative à la construction consiste à doubler de métal *f* la partie antérieure du tube *e* ; cela étant, si on a soin d'effectuer le sertissage à une distance suffisamment rapprochée de l'ouverture, c'est sur la partie doublée de métal que s'exerce la pression.

L'allumeur que nous venons de décrire est robuste et son fonctionnement, très régulier. La Commission française du grisou a autorisé son emploi, sans réserves, dans les mines grisouteuses. Remarquons, toutefois, que l'usage de l'allumeur est subordonné à celui de la mèche de Bickford et que cette dernière, considérée au point de vue de la sécurité en présence du grisou, est loin de présenter toutes les garanties désirables. Les récentes expériences effectuées à Woolwich n'ont guère donné, en effet, de résultats bien favorables (1)

(1) *Loc. cit.*, p. 429.

à cet égard. En Belgique, elle est interdite dans les mines grisouteuses de la première catégorie. Le Comité permanent du grisou de Segengottes (Autriche) la déconseille également. Et au surplus, si on envisage la pratique courante du minage, abstraction faite du grisou, il est certain que ce mode de mise à feu des charges ne peut être considéré comme exempt de tout danger. Chaque jour, des accidents viennent nous rappeler combien doivent être minutieuses les précautions relatives à son emploi.

Bruxelles, juin 1903.

RAPPORT

SUR

L'ANKYLOSTOMASIE

au siège Brennberg en Hongrie (1)

PAR

MM. le Professeur Dr Löbker, Lüthgen et G.-A. Meyer

TRADUIT DE L'ALLEMAND

PAR

M. le Dr J. Lambinet, de Liége.

[616965 (439)]

—

Afin de remplir la mission qui nous avait été confiée, nous nous sommes rendus en Hongrie, le 1er février de cette année, pour l'étude de la maladie des vers répandue dans ce pays. Comme on nous l'avait assuré, la maladie s'était déclarée dans de nombreux charbonnages, pour ne pas dire dans tous; nous ne pouvions mieux l'étudier qu'en visitant le siège Brennberg où principalement l'ankylostomasie a été constatée avec certitude et observée depuis de longues années.

C'est aussi en cet endroit que l'on a fait des recherches scientifiques et pris des mesures pour combattre cette maladie.

Situation géographique.

Le siège Brennberg est situé à environ 10 kilomètres d'Oedenbourg, sur un terrain boisé, montagneux et complètement isolé des autres sièges. Un siège voisin n'a été mis en exploitation que pendant peu

(1) Rapport dressé par la Commission envoyée en Hongrie par le *Cercle des Intérêts miniers du district de Dortmund.*

de temps; il est de moindre importance. L'exploitation était d'abord à ciel ouvert; elle a été plus tard souterraine. La couche de charbon a 8 à 14 mètres de puissance; elle repose directement sur des schistes micacés et est recouverte de schistes marneux bitumineux.

Cette exploitation est traversée de nombreux dérangements, de telle sorte qu'une grande partie de la couche de charbon doit être exploitée par chantiers séparés. Les dérangements sont caractérisés par l'existence de parties meubles s'éboulant facilement et exposées à de fréquents incendies spontanés. La couche est inclinée en général du Sud vers le Nord; l'inclinaison atteint 25°.

Mode général d'exploitation.

L'exploitation du siège Brennberg est dirigée depuis plus de trente ans par l'ingénieur Rudolf. Très intéressante à visiter, elle comprend le puits d'air de 275 mètres de profondeur et le puits Hermès de 290 mètres. L'exploitation des alentours du puits d'air a eu lieu dans la seconde moitié du siècle dernier, jusqu'en 1889.

A partir de 1883, on attaqua la couche Conrad au voisinage du puits Hermès, pendant qu'on abandonnait petit à petit l'exploitation dans les environs du puits d'air actuel. L'extraction du charbon de la couche Conrad eut lieu d'abord par le puits Hermès; en 1889, cette couche fut mise en communication d'un côté avec l'ancien puits d'extraction, actuellement puits d'air, et d'un autre côté avec un nouveau puits d'extraction situé à l'Est et appelé puits Sopron, pendant que le puits Hermès était utilisé comme un second puits d'air. Les galeries de communication entre les parties exploitées du puits Hermès et le puits d'air actuel n'eurent aucun rapport de contact avec les anciennes exploitations de ce dernier; elles étaient de 100 mètres plus bas sur le schiste micacé, comme nous l'avons dit. A partir de 1889, l'extraction toute entière se fit par le puits Sopron profond de 325 mètres et à 423 mètres au dessus du niveau de la mer. Aussi longtemps que l'extraction avait lieu par le puits Hermès, le transport était fait par traîneurs; mais il fut réalisé au moyen de chevaux au puits Sopron, à partir de 1889, comme cela avait eu lieu aux alentours du puits d'air actuel jusqu'en 1887. L'Administration de la mine ayant reconnu l'influence réelle de l'emploi des chevaux sur l'origine et la propagation de l'ankylostomasie, remplaça, dès l'année 1897, la traction par chevaux, par la traction au moyen de câbles.

La quantité d'eau à épuiser est de 5 mètres cubes par minute. Elle provient en grande partie, été comme hiver, des nombreuses crevasses de la montagne. Une partie de cette eau est conduite dans le puits par des tuyaux d'environ 80 millimètres de diamètre, pour éteindre les incendies qui se déclarent assez fréquemment à l'intérieur de la mine. Le terrain est rapidement asséché aussitôt que l'eau s'en est écoulée ; par contre, les galeries et les voies principales de roulage sont très humides, sauf quelques exceptions. La poussière ne se produit qu'aux endroits d'abattage et dans les cheminées de boutage ; les voies principales de roulage et les galeries en sont totalement dépourvues ; le sol des galeries est très humide ; celui des voies de roulage est recouvert d'une couche de boue.

Boisage.

Les tailles et les voies de roulage, lorsqu'elles ne sont pas muraillées, sont étançonnées par des cadres en bois ; le boisage n'est propre et sec que dans peu d'endroits ; en général les chapeaux et les parties supérieures des montants sont recouverts d'un enduit visqueux tandis que le pied de ces montants est plus ou moins sec et propre. Dans les galeries humides, le boisage est recouvert partout d'humidité. Cette humidité se constate même dans les endroits secs, sur les conduites d'eau installées à hauteur du sommet des galeries qui servent à amener l'eau nécessaire à l'extinction des incendies.

Aérage.

Le courant d'air qui entre par le puits Sopron se divise, peu après avoir atteint la couche exploitée, en deux courants principaux dont un se dirige vers le puits Hermès et l'autre vers le puits d'air. Nous avons évalué la quantité d'air totale à 842 mètres cubes.

A une température extérieure de 0 degré correspondait une température intérieure de 9° à l'endroit du chargeage et de 11° à l'endroit de la bifurcation du courant d'air ; à partir de ce point elle augmentait assez rapidement.

Exploitation.

Le déhouillement se pratique par tranches horizontales du haut vers le bas. Après l'exploitation de la tranche supérieure, on laisse s'ébouler le toit déjà fendillé pour exploiter sous celui-ci une seconde tranche, en boisant avec prudence ; de la sorte les déblais tombent toujours plus bas.

Personnel.

Le personnel occupé dans la mine était, dans les dix dernières années, de 700 hommes en moyenne dont la moitié comme abatteurs. Ce chiffre s'est élevé à présent à 800 ; à la surface, travaillent environ 200 personnes, y compris un grand nombre de femmes. Les jeunes ouvriers en dessous de 16 ans ne sont pas employés dans les travaux souterrains où les journées sont de 8 à 10 heures. Le havage se fait avant l'abattage. Les mineurs descendent dans la mine avec leurs vêtements ordinaires qu'ils échangent sur les chantiers même contre un costume de travail ; ils travaillent souvent nus ; aux endroits frais ils ne changent pas de vêtements. Ils prennent leur déjeûner sur le lieu même du travail, et ont l'habitude de fumer dans le puits, principalement quand ils ont fini de travailler. Ils quittent le charbonnage sans s'être lavés et se lavent chez eux ou dans des étangs en été.

Installation d'eau potable.

Depuis 1889 on a installé à la surface, pour se procurer l'eau potable, une pompe qui déverse l'eau dans des caisses à doubles parois entre lesquelles se trouvent des matières mauvaises conductrices de la chaleur : ces caisses sont montées sur chariot et amenées à proximité des travailleurs; l'eau est transvasée au moyen de récipients dans de petits tonneaux portatifs. Les récipients et les tonneaux sont salis souvent par la boue dans la mine par suite de la négligence des jeunes ouvriers qui les transportent et par ceux qui consomment l'eau. L'inspection de ces tonnelets par le médecin en a souvent fait constater la grande saleté ; c'est pourquoi on a résolu de les munir de deux ouvertures : l'une à la partie supérieure pour les remplir, l'autre à la partie inférieure pour les vider; jusqu'à présent, ils n'en possédaient qu'une, ce qui rendait impossible un nettoyage à fond. Ces petits tonneaux contiennent environ 5 litres d'eau. Dans les chantiers chauds, chaque ouvrier consomme jusqu'à 8 litres par jour et par poste. L'eau, pendant le transport, reste propre, fraîche, inodore et sans mauvais goût.

Enlèvement des matières fécales.

Il y a des lieux d'aisance en certains endroits seulement de la mine, à proximité des chantiers en activité. Ils sont représentés par des tonneaux en bois ouverts et munis d'un siège étroit. Ils ne sont guère

utilisés et, le siège étant sale, les ouvriers déposent leurs excréments sur le sol. On ne constate pas l'usage du papier.

Malgré l'isolement des lieux d'aisance au moyen d'un système de fermeture par une porte en bois, on sentait de loin leurs émanations. Dès l'origine, les ouvriers satisfaisaient à leurs besoins dans les vieux travaux et le tout était recouvert par les déblais. L'Administration du charbonnage trouve ce système préférable à l'emploi de tinettes transportables, auxquelles le personnel ne s'habitue pas et qui sont toujours sales. On ne peut éviter que dans les galeries souterraines les ouvriers ne déposent leurs déjections dans les flaques d'eau ou sur le sol; nous n'avons pourtant pas constaté leur existence dans les travaux dont ne s'exhalait aucune mauvaise odeur. Les matières fécales qu'on aurait pu déposer dans les flaques d'eau sont d'ailleurs vite détruites dans cette grande quantité de liquide.

Situation sanitaire à la surface

Presque tous les ouvriers habitent dans des maisons de la Société, au village de Brennberg qui s'est agrandi graduellement avec le développement de l'exploitation. Les plus anciennes maisons sont situées à proximité de l'ancienne exploitation à ciel ouvert et les nouvelles près du puits Sopron. Les groupes de maisons sont assez distants; chaque demeure est entourée d'un grand jardin. On loue à bon marché du terrain de culture. La plupart des maisons comprennent des logements pour deux familles; les plus récentes ne servent en général qu'à une seule famille. Dans trois petites casernes, vivent de nombreuses familles et des ouvriers célibataires.

Les habitations renferment des pièces assez spacieuses qui sont bien aérées, sèches, munies de bons planchers et en général proprement entretenues. Les fenêtres sont souvent doubles, mais il arrive qu'elles ne sont pas ouvertes assez fréquemment. Les lieux d'aisance et les étables pour petits bestiaux sont suffisamment éloignés des habitations; les matières fécales sont en partie déposées au bord des routes; il n'y a pas d'égouts, l'écoulement des eaux résiduaires se faisant facilement à travers un sol accidenté. Le fumier animal et humain est conservé dans des fosses pour les usages de la culture.

Eau potable.

Une distribution d'eau n'existe pas, mais s'imposerait, suivant les déclarations de l'Ingénieur des mines, par suite du tarissement des sources d'eau potable, ainsi que des puits, en été.

Genre de vie.

La population indigène, domiciliée au Brennberg (elle comporte environ deux tiers de la population totale) est sobre et de vie réglée. Le salaire en argent est d'environ la moitié de ce qu'on paie chez nous actuellement. C'est ainsi qu'une brigade de forts ouvriers avait gagné en décembre, par tête en 28 postes, 81 couronnes, ce qui équivaut à 69 marcks ou à 2-50 marcks par poste. A cela vient s'ajouter le salaire des autres membres de la famille et le revenu provenant de la vente de fruits et légumes, de la récolte des champs que l'Administration de la mine encourage. Pour l'habitation avec jardin, l'ouvrier paie par mois, suivant estimation, jusqu'à 5 couronnes; les autres produits alimentaires, que ces ouvriers ne récoltent pas eux-mêmes, sont fournis en bonne qualité par le syndicat de consommation. Comme boisson, ils ont à leur disposition du vin à bon marché; on boit rarement de la bière, les droits sur cette boisson étant trop élevés. Le genièvre n'est consommé qu'en petite quantité. La consommation d'eaux minérales mélangées au vin est très grande, ce qui s'explique par la rareté de l'eau potable.

Dans ces conditions, cette partie de la population est saine et vigoureuse tandis que la population non indigène paraît beaucoup moins valide et plus faible. Indépendamment de ce que les avantages exposés ci-dessus ne profitent pas aux ouvriers étrangers comme à ceux qui sont attachés au sol, la consommation de genièvre par les premiers absorbe encore une grande partie de leur salaire. Les efforts faits pour loger les célibataires dans des ménages ont échoué. Les ouvriers qui n'habitent pas près de la mine, quoique en minorité, changent si souvent de domicile que le renouvellement du personnel chaque année se traduit par le chiffre de 100 pour cent.

Service sanitaire.

Le service sanitaire est fait spécialement par un médecin du charbonnage, le D[r] Goldmann, qui a son domicile depuis 1897 au Brennberg; précédemment le médecin habitait à Agendorf, village situé à plusieurs kilomètres et ne venait que trois fois par semaine sur les travaux.

Tous les jours, il y a des heures de consultation au petit hôpital du charbonnage, où se trouve la place suffisante pour le traitement des malades des deux sexes. Un baraquement d'isolement existe pour les

malades atteints d'affections contagieuses. La pharmacie est aussi dirigée par le médecin, aidé d'une infirmière diplômée. Le médecin ne s'occupe que du personnel des travaux du charbonnage.

Secours en cas de maladie et d'invalidité.

Dans les cas de maladie et d'invalidité interviennent les sociétés de secours qui disposent de ressources importantes ; il y a des subsides extraordinaires pour la plupart des cas et spécialement pour les ankylostomasiques. En général, nous avons constaté qu'il y a entre les chefs et les ouvriers les meilleures relations, qui exercent l'influence la plus favorable sur les rapports économiques.

Par suite de la situation favorable du village, des relations économiques et des conditions de bien-être, l'état de la santé, d'après l'avis du médecin, est très satisfaisant, surtout au point de la tuberculose. Parmi les maladies professionnelles, il faut citer surtout l'emphysème pulmonaire ; on trouve parmi le personnel des ouvriers ayant cinquante et même septante années de service sous terre.

Dans les années antérieures on a constaté des catarrhes d'estomac, par suite de la qualité défectueuse d'eau potable.

Apparition de la maladie.

Déjà, il y a environ trente ans (pour aussi loin que peuvent remonter les renseignements donnés par l'Administration actuelle), on remarqua chez beaucoup de houilleurs, une cachexie se représentant une et même deux ou trois fois ; cette cachexie, qui ne se déclarait que chez le personnel du fond, fut appelée *maladie des mineurs*. Elle se caractérisait spécialement par des signes d'appauvrissement du sang et par une perte générale de forces. Comme on en ignorait les causes, on en rechercha l'origine dans les catarrhes habituels des voies digestives, principalement chez les ouvriers occupés aux chantiers à température élevée. Ce n'est que plus tard que la maladie fut appelée, à juste titre, *ankylostomasie*. L'Administration prétend qu'elle fut introduite chez elle par les ouvriers qui arrivaient du Gothard après le percement du tunnel Mais déjà avant qu'on ne connût la nature de la maladie, au Brennberg, les ouvriers atteints étaient employés au jour ou dans d'autres sièges appartenant au même propriétaire. Les malades se rétablissaient ainsi en un temps relativement court.

Dans la dernière dizaine d'années du siècle dernier, la maladie prit un développement extraordinairement rapide, alors qu'on exploitait encore à l'ancien puits (devenu actuellement puits d'air). En 1883, le travail commença dans les environs du puits Hermès, avec un petit personnel, d'apparence saine, venant des anciens chantiers. En 1887, on éloigna tous les chevaux de l'ancienne exploitation, et les deux années suivantes, à partir de ce moment, on constata une diminution remarquable de la maladie. De 1887 à 1889, le personnel complet fut petit à petit amené dans les nouveaux chantiers considérés comme sains. En 1889, comme nous l'avons déjà dit précédemment, une communication fut établie entre le nouveau puits et les puits d'air et Sopron. Mais, dès l'introduction des chevaux à l'étage supérieur du puits Sopron, on constata une aggravation surprenante de la maladie qui atteignit le maximum d'intensité en 1896 : à ce moment, environ 85 °/₀ du personnel de la mine fut atteint, de telle sorte que l'exploitation régulière fut entravée. Mais alors déjà, la maladie ne frappa pas tout le personnel au même degré; chez quelques personnes elle se déclarait tôt, chez d'autres beaucoup plus tard; quelques-unes en étaient tout-à-fait indemnes bien que travaillant et vivant dans le même milieu. On constata de plus que certains individus et des membres d'une même famille étaient atteints à plusieurs reprises. C'est pourquoi on est convaincu au Brennberg qu'il existe une immunité pour certains sujets, une prédisposition pour d'autres.

Les gens qui furent atteints, dès leur jeunesse, une ou plusieurs fois, se montrèrent réfractaires dans la suite. On nous signala encore un ouvrier qui travailla 16 ans, au milieu de ses camarades atteints, sans montrer aucun symptôme de la maladie. Les conséquences de l'infection s'observaient particulièrement chez les alcooliques où elles étaient très marquées.

A ce moment, lors d'une visite du médecin soussigné, on constata, contrairement à ce qui existe aujourd'hui, que l'état de santé du personnel était très mauvais.

En 1897, comme suite aux observations présentées par l'Administration des mines, quant à la dispersion de l'ankylostomasie par l'intermédiaire des chevaux, la traction par chevaux, à l'étage supérieur du puits, fut remplacée par la traction par câbles. En 1898, il y avait encore 47 °/₀ de malades ; en 1899, 26 °/₀; en 1900, 23 °/₀ ; en 1901, 12 °/₀ et en 1902, 8 °/₀. Il faut remarquer que malgré la grande

dispersion de la maladie et la gravité de beaucoup de cas, il n'y eu qu'un seul malade qui succomba à l'ankylostomasie.

En même temps qu'on supprimait la traction par chevaux, on installait aussi dans les travaux souterrains le service d'eau potable, tel qu'il est décrit plus haut. Il faut reconnaître qu'il ne restait guère de travailleurs au visage anémié, lors de notre visite. Au sujet du moment précis de l'apparition de l'ankylostomasie parmi le personnel, on ne peut guère être renseigné parce que toutes les recherches faites au Brennberg ont porté jusqu'ici non sur tout le personnel mais seulement sur les malades. On peut donc se demander s'il n'y avait pas déjà infection lors du déplacement du personnel de l'ancien au nouveau puits. Depuis que le caractère parasitaire de l'infection est reconnu (découverte qui revient au Professeur Kahler, de Vienne, à la suite de l'examen d'un ouvrier du Brennberg), on a acquis la conviction que sa transmission à l'homme se fait dans les travaux souterrains, bien qu'on n'ait rencontré ni œufs ni larves du parasite, malgré d'actives recherches, dans la mine ou ailleurs. Cette déduction vient de ce que la maladie fut constatée seulement chez les ouvriers du fond et non chez les ouvriers de la surface. Jamais elle ne fut observée antérieurement chez la femme et les enfants ; ce n'est que récemment qu'elle fut signalée chez une femme et deux enfants ne travaillant pas à la mine. Cette constatation a une grande importance, parce que les mineurs ne se lavent pas à la mine mais à la maison et parce qu'ils ne changent pas de vêtements. Dans les recherches qui furent entreprises au sujet des œufs et des larves du parasite, l'attention se porta d'abord sur les flaques d'eau, la boue et le sol des galeries ; ces recherches très longues, faites avec persévérance, ne donnèrent qu'un résultat négatif. Toutefois, dans la suite, et en quelque sorte par hasard, l'attention fut attirée sur les dépôts visqueux fixés sur les bois et les conduites d'eau ; les examens microscopiques de ces dépôts mirent en évidence des animalcules de toutes espèces, en quantité considérable (insectes, larves de vers et œufs). Au premier examen, on put constater que beaucoup de ces larves n'appartenaient pas à l'ankylostome. Par contre, dans un assez grand nombre de cas, on trouva des larves encapsulées ou non encapsulées que le directeur des travaux et après lui le médecin du charbonnage reconnurent comme des larves d'ankylostome parce qu'elles présentaient véritablement les signes caractéristiques de celles-là. Dans une seule préparation, en verre de montre, on en trouva jusque 30 échantillons ; mais sur 1,000 larves on rencontra à peine un œuf.

Ce fut spécialement sur les rugosités et les nœuds des chapeaux et montants de bois que l'on constata ces dépôts de larves. Dans ces dernières années, on prétend que le nombre de ces larves a diminué considérablement, ce qui correspondrait avec la décroissance de la maladie.

Ce genre de recherches a été négligé depuis un an et c'est à l'occasion de la présente communication qui nous avons été amenés à faire de nouvelles investigations.

Les résultats en sont exposés dans le tableau suivant :

Nos	ENDROIT DES PRISES D'ESSAI	SUBSTRATUM sur LEQUEL LA PRISE A ÉTÉ FAITE	Température	AÉRAGE	RÉSULTATS des recherches microscopiques	Observation
1	Galerie à 50 mètres du chargeage du puits Sopron.	Partie supérieure d'un tuyau à eau.	9° C.	Courant d'air frais de 180 mètres de vitesse.	3 préparations négatives.	
2	Galerie à 25 mètres du chargeage du même puits.	Chapeaux — puits humide — eau non visible.	11° C.	Id.	1 préparation négative.	
3	Nouvelle galerie.	Chapeaux avec enduits visqueux.	15° C.	Aucun courant d'air à l'anémometre.	6 préparations positives.	L'exploitation a cessé depuis l'automne 1902.
4	Id.	Partie supérieure des montants, humides en haut, secs en bas.	15° C.	Id.	1 préparation négative.	
5	Nouvelle galerie près du puits.	Chapeaux humides.	25°5	Id.	1 préparation négative.	
6	Taille au voisinage d'un barrage pour le feu.	Chapeau dégouttant d'humidité.	20°5	Faible courant d'air.	3 préparations positives.	
7	Id.	Étais à un mètre au dessus du sol.	20°5 C.	Id.	4 préparations négatives.	
8	Taille abandonnée.	Chapeau humide.	21°	Id.	3 préparations négatives	
9	Galerie à environ 200 mètres du puits Sopron.	Boue du sol de la galerie.	11°	Courant d'air frais.	3 préparations négatives.	
10	Id.	Flaques d'eau qui se renouvellent.	11°	Id.	plusieurs préparations négatives.	

Il résulte de ce tableau qu'on trouva des larves en deux endroits seulement de nos recherches indiqués aux numéros 3 et 6. Parmi ces larves, il y en avait qui par leur taille, leur forme, leur structure présentaient les caractères distinctifs de la larve d'ankylostome, notamment les dents du pharynx et le sac stomachal.

Les larves vivaient et en général n'étaient pas enkystées : Un exemplaire montrait l'apparence d'un commencement d'encapsulement. Un examen de contrôle avec des larves provenant des déjections humaines n'a pu malheureusement être fait sur place parce que les œufs renfermés dans la prise d'échantillon faite par le médecin du charbonnage ne s'étaient pas développés. Il faut donc faire de nouveau la preuve de cette expérience. Dans presque toutes les prises, excepté celles numérotées 2, 9 et 10, il y avait des insectes et un nombre variable d'autres larves, dont la forme toute différente de celle de la larve d'ankylostome ne pouvait induire en erreur. Il faut remarquer aussi que la prise n° 6 provenait d'un endroit où le courant d'air était faible et la température de 20°5; que la prise n° 3 avait été faite dans une galerie abandonnée, aérée uniquement par diffusion. L'anémomètre employé à cet endroit n'indiquait aucun mouvement; l'air de cette dernière galerie à la température de 15° était saturé d'eau et par conséquent le chapeau visqueux et la partie supérieure des étançons présentaient un terrain favorable au développement des organismes tant végétaux qu'animaux, comme l'ont prouvé les recherches microscopiques. Nous ne pouvons passer sous silence les observations du conducteur des travaux et du médecin du charbonnage : Dans les galeries principales, à proximité du chargeage, à une température de 9° C. et dans un courant d'air assez vif, ils avaient remarqué sur les chapeaux des larves nombreuses, vivantes, identiques à celles que nous avions trouvées. Comme insectes, on ne rencontre que des mouches dans les parties chaudes, abandonnées. Une visite dans ces dernières n'a donné qu'un résultat négatif : On n'y a trouvé ni œufs ni larves.

Nous pouvons dire à présent, d'après les assertions du conducteur des travaux et du médecin, que principalement les galeries humides et faiblement aérées, et peut être elles seules, sont les endroits de prédilection pour le développement des larves. Les recherches de Schopfs, qui prétend trouver dans les courants d'air la cause de l'augmentation de la quantité d'œufs et de larves, n'ont pu être contrôlées. Ces expériences toutefois ont été faites à plusieurs reprises dans les galeries de la mine de Brennberg, par le conducteur des

travaux. L'eau recueillie sur une plaque de verre suspendue sur le passage du courant d'air ne contenait jamais d'œufs ni de larves d'aucune espèce. D'ailleurs, si l'on se représente la disposition de la galerie où l'expérience a été faite, on ne peut admettre que les organismes vivants qu'on y rencontre soient arrivés là par l'intermédiaire de l'air. En conséquence, l'opinion assez répandue que la dissémination et le transport des œufs et des larves auraient lieu par l'air ne rencontre au Brennberg aucun crédit.

Au contraire, on a l'entière conviction que l'infection a lieu uniquement par contact; l'ouvrier en mangeant et buvant, en fumant ou de toute autre manière, porte à la bouche la matière infectieuse par l'intermédiaire des objets ou par les mains.

Quant à la question de l'endroit du foyer d'infection, les opinions du conducteur des travaux et du médecin diffèrent : Le premier prétend aujourd'hui encore que les œufs et les larves provenant des chevaux de la mine sont identiques avec ceux de l'ankylostome duodénal de l'homme, ce qui est mis en doute par le médecin. Mais ce dernier attache une importance spéciale au système de traction par chevaux, car il a démontré expérimentalement que les œufs d'ankylostome se développent rapidement dans le crottin de cheval. Il considère que par l'enlèvement de la mine du fumier de cheval, on rend le terrain impropre au développement de la larve dans les galeries où passe journellement le personnel.

Comme preuve de la justesse de leur opinion, tous deux invoquent le fait que la maladie s'est atténuée depuis 1897 et qu'il s'est produit aussi une amélioration à l'ancien puits après l'éloignement des chevaux; qu'enfin, au nouveau puits, aucun cas d'ankylostomasie n'a été constaté aussi longtemps qu'on n'a pas employé de chevaux. La question de savoir si les larves provenant des chevaux appartiennent à l'ankylostome de l'homme n'a pas encore été élucidée au Brennberg par le médecin soussigné, parce qu'il n'a pas eu l'occasion de faire l'autopsie d'un cheval afin de déterminer la nature du ver hébergé dans l'intestin.

Mesures prises pour lutter contre l'ankylostomasie.

En raison des dangers d'infection, l'Administration de la mine a eu recours à un moyen simple : l'éloignement des chevaux de la mine. De plus, il a été possible de réaliser le polissage des boisages par l'enlèvement des écorces aux endroits infectés de la mine et le badi-

geonnage au moyen de chaux blanche à la consistance nécessaire pour former enduit. Par ce moyen, on voulait non seulement faire périr les larves qui se trouvent sur ces points, mais aussi par le polissage du bois, empêcher la poussière de s'y déposer. Le badigeonnage à la chaux est abandonné depuis deux ans par suite de l'amélioration de l'état sanitaire général; lors de notre descente dans le puits, on en apercevait pourtant encore des traces. On considère qu'il faut le renouveler aux places humides de la mine et il y aurait lieu aussi de faire des essais au moyen d'une solution de sulfate de cuivre qu'on répandrait sur les revêtements visqueux des charpentes. Toutefois, d'après des recherches de laboratoire, le sulfate de cuivre ne pourrait être employé à la concentration nécessaire sans qu'il ne donnât lieu à des difficultés d'ordre sanitaire et pécuniaire.

D'autres mesures de désinfection de la mine et du sol de celle-ci surtout ne pourront jamais être exécutables et il ne faut pas même y penser.

Une mesure de grande importance est l'amélioration des conditions d'approvisionnement en eau potable. Depuis que l'eau de boisson la plus fraîche possible est livrée dans les travaux souterrains, comme cela a été décrit plus haut, l'usage de l'eau de la mine a été interdit complètement. Pour améliorer le catarrhe intestinal qu'on observait constamment auparavant, on a depuis longtemps préconisé le mélange à l'eau d'acide citrique, avant que l'eau ne soit transportée dans la mine. La proportion est d'un kilogramme d'acide citrique pour un hectolitre d'eau, et non pas, comme il a été dit dans la brochure du Docteur Goldmann (par suite de faute d'impression) 1 kilogramme pour 10 hectolitres d'eau. Goldmann attribue à l'acide citrique une action qu'il n'est pas possible de constater immédiatement, mais qui aura un effet décisif sur la maladie. Il a établi expérimentalement que les œufs et les larves non enkystées sont tuées par l'acide citrique. Sur les larves enkystées, l'acide citrique agit de telle façon qu'il arrive à les tuer lorsqu'elles sont devenues libres, après dissolution de leur capsule par l'acide chlorhydrique de l'estomac. Il appuie cette manière de voir, relativement à l'action de l'acide chlorhydrique de l'estomac, sur l'expérience suivante. Des larves encapsulées, mais non calcifiées, déposées dans des solutions de 0.15 % d'acide chlorhydrique à la température de 16°-17°, seraient débarassées de leur capsule de chitin sans périr, déjà après 2 heures, si on élève graduellement la température à 20°-22° degrés. L'eau mélangée d'acide citrique est bue très volontiers par les ouvriers du Brennberg ;

ils ne prennent pas d'autres boissons. Tout ouvrier qui présente les signes extérieurs de la maladie est examiné et envoyé éventuellement à l'hôpital pour être débarassé du ver. D'après une enquête générale sur les mines hongroises, le nombre des ouvriers atteints est très important. Après la cure conduite aux frais de l'usine, les ouvriers ont été réemployés aux travaux souterrains, comme l'exigeait le manque continuel de main-d'œuvre.

Traitement des malades.

Le traitement des malades consiste avant tout à expulser le ver avec succès et ensuite à relever les forces de l'organisme.

La première partie du traitement doit être entreprise exclusivement à l'hôpital; là on peut diriger convenablement le traitement, surveiller les suites de la cure et éliminer sans danger les selles évacuées. La cure commence par l'administration d'un fort purgatif afin que le vermifuge proprement dit puisse agir sur les vers fixés à l'intestin. Comme purgatif, on emploiera le calomel, l'huile de ricin devant être proscrite parce qu'elle favorise la résorption du vermifuge par l'intestin. Le calomel n'a pas cette action dangereuse, mais il diminue la vitalité du ver. Le vermifuge ne sera employé que lorsque le médecin se sera assuré que l'intestin aura été vidé antérieurement. Comme vermifuge, on emploiera exclusivement l'extrait éthéré de fougère mâle : 8 à 16 grammes d'après le nombre supposé de parasites. Une première moitié sera prise en capsules gélatineuses d'un gramme dans un intervalle de 5 minutes ; la deuxième partie après une pause de 1 à 2 heures, dans l'intervalle de 10 minutes, mais seulement si, dans l'entretemps, aucune action inquiétante du remède n'a été constatée chez les malades. Dans quelques cas, le docteur Goldmann a employé des doses héroïques sans avoir jamais constaté qu'il en résultât pour les malades un détriment durable. Il ne s'est pas produit surtout d'action nuisible sur la vision.

L'extrait de fougère, d'après l'avis du docteur Goldmann, n'exerce son action dangereuse sur l'homme que s'il y a association en même temps d'huile de ricin.

Après l'extrait éthéré, on donne le même jour du calomel associé au jalap; les vers sont expulsés avec quelques selles vertes, liquides. Par la comparaison du nombre de vers expulsés avec la quantité d'œufs constatée précédemment dans les selles, on peut estimer s'il y a lieu ou non de donner suite au traitement et de continuer la cure.

Dans les jours qui suivent le traitement, le malade prend encore 10 grammes d'huile de térébenthine épurée en capsules de 0 gr. 50. Après l'action préalable de l'extrait éthéré, ce médicament a une influence nuisible sur la vitalité des vers non complètement tués.

Le thymol n'est employé qu'exceptionnellement. En ces derniers temps, le docteur Goldmann a essayé l'emploi d'un remède d'Abyssinie, sans danger pour les patients. Ses recherches ne sont pas encore terminées. Aussitôt qu'il en aura fait des essais suffisants, il tiendra ce remède à notre disposition. On attribue autant de valeur au traitement de la convalescence qu'au traitement de la maladie, d'autant plus qu'on ne peut tenir les ouvriers longtemps éloignés de la mine : eux-mêmes insistent pour reprendre le travail, malgré les secours extraordinaires que leur donnent les caisses d'invalidité. La cure de convalescence est surtout dirigée contre l'anémie que l'on combat par les moyens diétiques à base de fer et d'arsenic. Le docteur Goldmann qui tient en observation continuelle tout le personnel de la mine, conclut que ce n'est qu'exceptionnellement que le malade est débarrassé des vers après une seule cure; parfois un résultat tout-à-fait négatif succède à cette première cure; une récidive de la maladie peut se présenter sans qu'il y ait même une nouvelle infection. L'absence d'œufs dans les déjections pendant les premiers jours qui suivent une cure sans résultat ne doit pas faire conclure que les vers sont tués et non expulsés. Dans des cas semblables. il ne s'est produit qu'une faiblesse momentanée du parasite. La réinfection s'observe aussi souvent; il existe de plus une certaine prédisposition qu'on constate chez des individus qui se présentent tous les six mois chez le médecin.

Guérison spontanée.

Une guérison spontanée s'est produite quelquefois, en tant qu'il y a eu disparition des signes visibles de la maladie, quand les ouvriers s'éloignent de la mine et s'adonnent à d'autres travaux.

CONCLUSIONS.

D'après les observations faites précédemment au Brennberg même et en suite des communications qui nous ont été faites par l'Administration de la mine et par le médecin, nous avons acquis la conviction que la maladie a été apportée vraisemblablement au Brennberg il y a quelque trente ans par les ouvriers italiens venus directement du

Gotthard. En raison de la situation isolée des travaux et du pourcentage élevé du personnel indigène de la mine, la propagation de l'ankylostome dans le fond du charbonnage ne se serait pas produite avec tant d'intensité et de rapidité si le germe infectieux n'avait continuellement été apporté par les ouvriers étrangers infectés. On trouve un grand nombre de malades parmi les ouvriers étrangers, depuis qu'on les examine au point de vue de l'ankylostomasie. Les conditions dans lesquelles se font les travaux au Brennberg même sont d'une importance considérable : il y a une humidité suffisante jointe à une température extraordinairement élevée.

Il faut considérer de plus que la maladie s'y est déclarée à une époque où elle n'avait encore apparu nulle part au Nord des Alpes et n'était que peu ou pas connue du vulgaire comme des médecins. Nos recherches confirment l'opinion que cette affection est une maladie de profession propre aux ouvriers du fond, bien que les conditions de sa propagation au jour, notamment dans les familles, ne soient nullement défavorables.

Quant aux conditions favorables à la propagation, il faut faire entrer en ligne de compte le vice de la chique, l'usage des mêmes habits à la mine et à la maison, le nettoyage des habits à la main par les femmes et les enfants. Les renseignements recueillis au Brennberg sont venus jeter une nouvelle lumière sur le point de savoir en quels endroits des galeries de mine se localise spécialement le germe infectieux; les organismes infectieux existeraient en grand nombre au sommet des galeries, tandis qu'ils seraient absents dans le sol et les flaques d'eau. On a en effet trouvé parmi ces organismes une larve de ver qui appartenait à l'ankylostome de l'homme ou du moins qui s'en rapprochait considérablement. Cette larve existe avec beaucoup d'autres à la température de 9° C. Nous avons donc fixé notre attention et dirigé nos investigations sur les parties élevées des galeries.

On n'a jamais trouvé, malgré des recherches suivies pendant plusieurs années, d'organismes vivants aux endroits secs de la mine. Les observations faites au Brennberg confirment ce que nous avions pensé jusqu'à présent, c'est-à-dire que l'infection de l'air, qui pourrait être un élément de propagation de la maladie, provient sinon entièrement du moins accessoirement des parties élevées des galeries. Nous renvoyons aux faits cités plus haut pour ce qui a rapport aux investigations faites dans la taille morte : prise 3 ; il faut envisager aussi le résultat négatif des recherches de contrôle des expériences de Schopfs.

Comment les larves se trouvent-elles au sommet des galeries? Nous n'avons pu encore éclaircir ce point; mais, sans aucun doute, leur lieu d'origine doit être cherché dans les excréments déposés sur le sol des galeries. Nous n'avons pas observé jusqu'à présent l'acheminement des larves sur les charpentes ou sur les piles de bois et il est vraiment étonnant qu'on n'en ait jamais rencontré sur les parties basses de ces charpentes. Le mouvement propre de la larve est tellement vif qu'on ne peut douter d'une progression active de ces organismes. Mais si l'on tient compte de ce fait que le bois du fond de la mine utilisé pour le boisage des galeries vient en contact avec les mains souillées des ouvriers et avec le sol, avant d'être dressé et de servir aux réparations, qu'il peut ainsi être sali directement par les matières fécales, il n'est peut-être pas déraisonnable d'en conclure que le développement des larves peut se faire sur les surfaces humides des bois utilisés pour le boisage ; au contraire, les œufs et les jeunes larves meurent sur les étais secs. La répartition uniforme des larves sur les boisages devrait donc trouver son explication dans leur marche naturelle ; de plus, à cause du renouvellement continuel des boisages, on rencontre dans l'exploitation même des conditions très favorables au transport du germe des objets étendus par terre sur les charpentes, même en l'absence d'une progression naturelle de ces organismes.

Comme on n'a trouvé nulle part au Brennberg l'ankylostome duodénal proprement dit parasite de l'intestin du cheval, il ne peut être admis qu'il ait été introduit dans la mine par celui ci. Les recherches faites dans les crottins de chevaux, dans la mine, n'ont pas décelé la présence de larves de cette espèce. Mais le transport par chevaux peut favoriser le développement de la maladie dans la mine puisque, d'après des expériences, le crottin est un bon milieu de culture pour les larves de l'ankylostome de l'homme. La suppression du traînage par chevaux, à titre d'essai, serait à recommander chez nous, et il faudrait rechercher, dès que le matériel actuel le permettra, l'influence de cette suppression sur le développement de la maladie.

Blanchîment des charpentes.

Si l'on considère comme exacte l'opinion que le germe infectieux se développe principalement sur les parties supérieures des charpentes, le badigeonnage des endroits infectés avec la chaux, que l'on exécute au Brennberg, est un procédé efficace pour l'avenir, même

s'il ne doit y avoir destruction que d'une partie plus ou moins importante des germes. Le lait de chaux à une concentration convenable tue les larves, comme cela a été démontré. L'application de ce moyen est exécutable : le badigeonnage avec le lait de chaux concentré (1/4) n'est pas considéré comme impossible par les experts des mines. Toutefois, à cause de l'état continuellement humide de la mine, on n'a obtenu au moyen du lait de chaux qu'une action destructive de très peu de durée sur le germe infectieux.

Bien que l'administration des mines de Brennberg soit d'avis que l'enduit uniforme de chaux empêche la matière infectieuse de se fixer d'une façon durable, il faut attendre les résultats du procédé qui doit être soumis à de nouvelles épreuves. Il en est de même quant à l'emploi du sulfate de cuivre pour lequel la question d'argent joue le principal rôle.

Eau de boisson.

La façon de fournir l'eau de boisson au Brennberg a été créée par des circonstances toutes spéciales; le besoin de boire beaucoup est très grand chez les ouvriers, par suite de la température élevée ; l'eau de la mine n'est pas à utiliser parce qu'elle est trop chaude et salie par toutes sortes de mélanges. En raison de la température élevée, l'ouvrier ne peut non plus apporter de chez lui des boissons comme le café, ni les conserver aux endroits où il travaille. Il n'était possible de fournir une eau rafraîchissante que de la manière décrite plus haut ; l'acide citrique a été ajouté à la boisson comme rafraîchissant ; l'installation de ce système d'alimentation en eau potable correspond avec le commencement d'une diminution sensible de la maladie. On doit encore rechercher jusqu'à quel point l'acide citrique, à la concentration employée au Brennberg, détruit les germes de la maladie.

Dépôt et enlèvement des matières fécales.

L'installation des lieux d'aisance dans la mine de Brennberg est tout à fait primitive et n'est pas à comparer avec celle des mines de Westphalie. Le dépôt des matières fécales (à la vieille mode) ne répond pas au but poursuivi même au Brennberg. Beaucoup de germes sont dessèchés par la grande chaleur, avant qu'ils ne puissent se développer, mais par contre les matières fécales, dont le dépôt se renouvelle constamment, en sont très riches.

De nombreuses combustions spontanées obligent à arroser les boisages de grandes quantités d'eau et par suite les germes qui se trouvent sur les vieux boisages couchés le long des galeries sont dispersés par l'eau et transportés dans les galeries et tailles plus profondes.

Admission des ouvriers et examen du personnel.

Il est important de rechercher les ouvriers atteints de la maladie et il faut que ces inspections se tiennent chez nous; l'examen du personnel occupé n'a porté que sur la maladie des vers : on considère que depuis quelque années tout le personnel du fond est atteint; le médecin le tient en observation; il connait donc l'état de santé et le genre de vie de tout le personnel,

Si on peut être d'avis différent sur la valeur des mesures prises en les considérant isolément, leur application dans l'ensemble permet, sans nul doute, d'entrevoir une disparition complète de la maladie.

Il faut rendre hommage aux mérites de l'Administration et du médecin de la mine, qui ont reconnu le danger et ouvert les yeux.

Nous ne pouvons terminer ce rapport sans leur adresser l'expression de notre reconnaissance et nos remercîments non seulement pour leur aimable réception, mais aussi pour les communications de pièces intéressantes qu'ils nous ont faites.

LE TECHNOLEXIQUE

DE LA

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS ALLEMANDS

Extrait des *Annales des Mines de Belgique*, t. VIII, 3me liv.

Nous avons à propos du congrès de Glascow (1) signalé l'entreprise par cette importante Société, d'un grand dictionnaire technique général en trois langues (français, allemand et anglais).

L'élaboration de cette œuvre marche rapidement, avec l'aide de collaborateurs de tous pays.

Jusqu'à ce jour 343 sociétés (27 françaises, 272 allemandes, 44 anglaises) ont prêté leur concours, soit par la collection systématique de mots et de locutions techniques appartenant à leurs spécialités, soit par des encouragements constants (en particulier par des propagandes pour trouver des collaborateurs), soit enfin, par l'envoi de textes techniques en une ou plusieurs langues (catalogues, relevés d'inventaires, listes détaillées de pièces de machines, manuels, traités...). Aux collaborateurs français se joignent les collaborateurs belges et les suisses français; aux allemands: les autrichiens et les suisses allemands ; aux anglais : les américains, les canadiens, les sud-africains, les anglo-indiens, les australiens, etc.

2,262 collaborateurs ont été fournis par les plus importantes sociétés industrielles et par les sommités techniques.

Déjà, en compilant des dictionnaires comme ceux de Sachs-Villatte, de Muret-Sanders, de Tolhausen, etc., et surtout des milliers de catalogues, de prix-courants en une ou plusieurs langues, de traités,

---

(1) Quelques notes sur l'Exposition et le Congrès des Ingénieurs à Glascow. *Annales des Mines de Belgique*, t. VI, 4me livr., et t. VII, 1re et 2me livr.

de manuels, d'inventaires, de nomenclatures de pièces mécaniques, de tarifs de douanes, la rédaction a récolté jusqu'ici 1,300,000 fiches ; et en plus, dans un délai de deux ans, viendront s'ajouter les centaines de mille fiches résultant des contributions de tous les collaborateurs. Pour noter ces contributions, le *Verein Deutscher Ingenieure* a envoyé à ses collaborateurs un carnet de notes très pratique Ces livrets seront redemandés par la direction en 1904. Il est remarquable que sans avoir rien réclamé la Rédaction ait déjà reçu jusqu'à ce jour 244 carnets remplis.

De ce que les notes des collaborateurs ne seront demandées qu'en 1904, tous ceux qui, ayant le temps et l'occasion, désirent collaborer au Technolexique, peuvent encore rendre ce service à leur profession. Les mots et les locutions de tous les métiers, y compris les métiers manuels, seront les bienvenus et il est évident que de courtes contributions d'un nombre considérable de collaborateurs divers seront plus utiles que de grandes contributions collectionnées par quelques-uns qui évidemment ne peuvent pas connaître à fond tant de multiples branches. Même les collaborations en une seule langue, qui ne sont pas suivies d'une traduction, sont très précieuses pour la Rédaction; naturellement on accueillerait mieux, si possible, les notes en deux ou trois langues, de même que les catalogues et autres textes techniques en plusieurs langues. Les envois en retard qui parviendront avant le commencement du tirage du dictionnaire (fin 1906), pourront encore être utilisés.

Le rédacteur en chef sera toujours prêt à donner tous les renseignements désirables. S'adresser : *Technolexique, Dr Hubert Jansen, Berlin (NW. 7), Dorotheenst. 49.*

V. W.

Le Congrès Général des Mineurs

(Allgemeine Bergmannstag)

A VIENNE EN 1903

—

Extrait des *Annales des Mines de Belgique,* t. VIII, 3me liv.

—

Le programme de cette intéressante réunion à laquelle sont conviées toutes les personnes s'occupant de mines, de métallurgie ou d'autres industries connexes vient d'être distribué.

Le Comité comprend un assez grand nombre de personnalités appartenant au monde officiel ou à la grande industrie parmi lesquelles : M. K. K. Oberbergrat Gottfried HÜTTEMANN, *Président,* et Dr Rudolf PFAFFINGER, *Secrétaire.*

Le Congrès durera du 21 au 26 septembre. Voici, en substance, le programme de ces six journées :

Lundi 21 septembre. — A 8 heures du soir, réunion (avec les dames) à Ronachersaal I, Himmelpfortgasse, 28, réception des participants, distribution des cartes, des programmes détaillés, etc.

Mardi 22 septembre. — A 10 heures du matin, assemblée générale dans la salle des fêtes de l'*Union des Ingénieurs et Architectes autrichiens,* Eschenbachgasse, 19. Allocution, rapports, élections des membres du Comité, des membres d'honneur, etc. Constitution des sections.

A 2 heures de relevée, le banquet au *Kursalon* (avec dames).

Mercredi 23 septembre. — A 10 heures du matin, réunion des sections des Mines et de la Métallurgie.

A 3 heures de relevée, excursion en bateau à vapeur spécial (dames admises), pour la visite des usines à gaz et d'électricité.

Au retour, réception des Congressistes à l'Hôtel de ville.

Jeudi 24 septembre. — A 9 1/2 heures du matin. Réunion des sections des Mines et de la Métallurgie.

A 11 1/2 heures, réunion générale des deux sections pour les décisions à prendre et la fixation du prochain Congrès.

Après-midi, excursion au Kahlenberg (dames admises). Visite des installations hydrauliques, à Nussdorf.

Vendredi 25 septembre. — Excursion (dames admises) à Leoben et à Eisenerz. Réception par le Comité des fêtes de la section de Leoben de l'*Union des Mines et de la Métallurgie pour la Styrie et* la *Carinthie.* Dîner à Leoben.

Après-midi, excursion à Donawitz.

Le soir, *Kommers* à Leoben.

Samedi 26 septembre. — Le matin, départ de Leoben pour la gare de Praebichl à Erzberg. Réception par la *Société des Mineurs des Alpes autrichiennes.* Visite du Erzberg et des Hauts-fourneaux d'Eisenerz. De là, excursion au lac Leopoldsteiner où aura lieu la clôture du Congrès.

Pour tous renseignements, on est prié de s'adresser au Comité *für den Allgemeinen Bergmannstag,* Nibelungengasse, 13, à Vienne. Les adhésions seront reçues jusqu'au 1[er] septembre, au plus tard. La cotisation est de 15 couronnes (environ 16 francs) ; elle est de 10 couronnes pour les dames. Il existe aussi des cartes de famille à 30 couronnes.

V. W.

STATISTIQUES

CAISSES DE PRÉVOYANCE

EN

FAVEUR DES OUVRIERS MINEURS

EXAMEN

DES

COMPTES DE L'ANNÉE 1901

PAR LA

COMMISSION PERMANENTE (1)

instituée conformément à l'arrêté royal du 17 août 1874, pris en exécution de l'article 4 de la loi du 28 mars 1868

[33471(493)]

CHAPITRE PREMIER

ENSEMBLE DES OPÉRATIONS DES CAISSES (2)

§ 1. — Renseignements statistiques.

Les établissements affiliés aux six Caisses communes de prévoyance établies dans notre pays en faveur principale-

(1) La commission permanente est actuellement composée comme suit :

MM. Firket (A.), Inspecteur général des Mines, président ;
- Braconier (F.), vice-président de la Commission administrative de la Caisse de Liége, vice-président ;
- Fabry (J.-H.), Commissaire d'arrondissement, président de la Commission administrative de la Caisse du Luxembourg, membre ;
- Fromont (E.), Exploitant de Mines, id. ;
- Guinotte (L.), Vice-président de la Commission Administrative de la Caisse du Centre, id. ;
- Henin (Em.), Exploitant de Mines, id. ;
- Libert (J.), ingénieur en chef, Directeur des mines à Namur, id.;
- Marcette (A.), Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Mons, id. ;
- Mativa (H.), Vice-président de la Commission administrative de la Caisse du Couchant de Mons, id. ;
- Minsier (C.), Inspecteur général des Mines, id. ;
- Smeysters (J.), Ingénieur en chef, Directeur des Mines, id. ;
- Dejardin (L.), Ingénieur en chef des Mines, Directeur à l'administration centrale, membre-secrétaire.

(2) Rapporteur : M. L. Dejardin.

ment des ouvriers mineurs, ont été, en 1901 comme en 1900, au nombre de 127.

Ces établissements ont occupé 134,039 ouvriers, soit 726 en plus que l'année précédente, et ce, malgré une diminution relativement importante de la production houillère.

Les salaires globaux ont atteint en 1901 la somme de 167,290,710 francs, inférieure de 16,801,760 francs au chiffre correspondant de 1900. Quant au nombre de journées de travail qui était de 39,946,464 en 1900, il n'a plus été que de 39,404,237 en 1901.

Le gain annuel et le salaire journalier moyen ont été respectivement de 1,247 francs et de fr. 4-24, inférieurs de 134 francs et de 37 centimes aux chiffres correspondants de 1900; ils dépassent toutefois notablement ceux de 1899 et des années antérieures.

Nous donnons dans le tableau suivant, d'après les rapports annuels des différentes Caisses, les renseignements statistiques que nous venons de résumer. Nous y avons joint le rappel des quatre années précédentes.

RELEVÉ

DES

RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES

POUR L'ANNÉE 1901

DÉSIGNATION DES CAISSES	Nombre		Nombr[e] de jour[nées] de travai[l]
	d'exploitations associées	d'ouvriers occupés	
Caisse de Mons	16	28,643	8,453.4
— de Charleroi	35	48,160	14,247.0
— du Centre	8	18,561	5,431.5
— de Liège	42	34,519	10,110.4
— de Namur	15	3,297	928.4
— du Luxembourg	11	859	231.0
Totaux et nombres moyens	127	134,039	39,404,7
Rappel de 1900	127	133,313	39,946,4
» de 1899	128	123,131	36,531,6
» de 1898	127	123,220	37,139,9
» de 1897	131	120,885	35,792.8

ontant otal des laires	Salaire moyen		OBSERVATIONS
	par an	par journée	
Fr.	Fr.	Fr.	
095,899	1,086	3 68	
988,664	1,329	4 49	
345,826	1,312	4 48	
807,760	1,240	4 23	
264,471	1,293	4 59	
788,090	917	3 40	
290,710	1,247	4 24	293.9 journées par an.
092,470	1,381	4 61	299.6 id. id.
164,969	1,163	3 92	296.7 id. id.
515,318	1,075	3 57	301.4 id. id.
703,958	1,007	3 36	296.1 id. id.

§ 2. — Recettes et dépenses des Caisses communes de prévoyance.

L'année 1900 avait marqué l'apogée de la prospérité de l'industrie charbonnière. Quoique très satisfaisante encore, la situation de cette industrie n'a pas été aussi florissante pendant l'exercice que nous envisageons. Il en est naturellement résulté une diminution des salaires qui a eu sa répercussion sur les recettes des Caisses communes de prévoyance.

De fr. 4,176,351-19 qu'elles étaient en 1900, ces recettes sont tombées en 1901 à fr. 3,854,897-83, soit une différence en moins de fr. 321,453-56 ou de près de 7.75 °/₀.

Quant aux dépenses, elles ont encore augmenté et ont atteint le chiffre de fr. 2,962,982-04, dépassant ainsi de fr. 57,554-49 celles de 1900.

Comme elles sont cependant encore inférieures aux recettes, il en est résulté un nouvel excédent montant à fr. 891,915-79, lequel est venu s'ajouter à l'avoir en réserve et porter celui-ci à fr. 11,278,975-34.

Quant aux charges des Caisses communes, elles sont évaluées à fr. 2,912,743-05, somme supérieure de fr. 65,533-90 à l'estimation de l'année précédente.

Le tableau ci-après renseigne en détail, pour chacune des Caisses, la nature et le montant de leurs recettes et de leurs dépenses.

Comme les années antérieures, nous y avons également fait figurer le mouvement des Caisses particulières de secours des établissements affiliés aux Caisses communes, ainsi que les chiffres de l'avoir et des charges de ces dernières.

OPÉRATIO

RECET

DÉSIGNATION DES CAISSES	Caisses communes de prév			
	Retenues sur les salaires	Cotisations des exploitants	Subventions de l'Etat	Subven des provi
Caisse de Mons. . .	»	933,803 46	10,863 97	2,2
— Charleroi . .	»	960,171 76	13,904 60	2,3
— Centre . . .	304,432 55	304,432 54	7,202 20	1,1
— Liége. . . .	»	864,845 31	(1)11,665 00	(2)
— Namur . . .	»	63,976 10	1,011 01	5
— Luxembourg .	5,910 69	5,910 69	240 01	
Totaux. . .	310,343 24	3,133,139 86	44,886 79	6,5

(1) Subside de 1900 touché en 1901.
(2) La province de Liége accorde un subside spécial de 15,000 francs pour secou ouvriers vieux et infirmes, qui ne se trouvent pas dans les conditions réglementai

DÉPE

DÉSIGNATION DES CAISSES	Pensions	Secours	Autres dépenses	Fra d'adr nistrat
Caisse de Mons. . . .	775,456 46	»	»	17.8
— Charleroi . .	454,886 85	299,601 60	»	16.3
— Centre . . .	529,212 90	»	»	4.6
— Liége. . . .	288,961 »	493,096 »	»	10.6
— Namur . . .	28,868 50	29,713 00	»	2.6
— Luxembourg .	10,494 65	»	»	5
Totaux . .	2,087,880 36	822,410 60	»	52.6

(1) Une somme de fr. 61,266-20 a en outre été dépensée en distribution de cha et en subsides, tant à des établissements hospitaliers qu'à des établissements d'instru pour les enfants d'ouvriers.

; CAISSES.

'RANCS)

...itres ... ...cettes	Total	Caisses particulières de secours — Retenues sur les salaires	Cotisations des exploitants	Total	Total général
,387 31	1,085,305 74	»	346,686 04	346,686 04	1,431,991 78
,661 05	1,040,072 41	»	781,352 47	781,352 47	1,821,424 88
,282 93	676,764 22	126,460 99	126,460 99	252,921 98	929,686 20
,853 07	967,363 38	133,240 »	817,150 »	950,390 »	1,917,753 38
,614 87	73,151 98	»	48,886 29	48,886 29	122,038 27
178 71	12,240 10	7,583 11	(5) 3,139 67	10,722 78	22,962 88
,977 94	3,854,897 83	267,284 10	2,123,675 46	2,390,959 56	6,245,857,39

...nt fr. 3,868-75 plus-value sur titres.

...duction faite de fr. 541-29 intérêts Caisse d'Epargne en moins en 1901.

...nt fr. 105-96 recettes diverses.

'RANCS)

...tal ...es ...sses ...nunes	Caisses particulières de secours	Total général	Avoir au 1er janvier 1902 des Caisses communes de prévoyance	Charges annuelles au 1er janvier 1902 de ces Caisses
318 78	(1)346,686 04	1,140,004 82	4,124,521 12	769,150 70
876 45	781,352 47	1,552,228 92	2,181,925 21	750,640 20
860 95	(2)225,539 59	759,400 54	1,930,665 05	538,292 40
663 36	923,350 »	1,716,013 36	2,734,843 98	785,843 »
,263 25	48,886 29	110,149 54	264,753 10	57,020 »
999 25	10,727 05	21,726 30	42,266 88	11,796 75
982 04	2,336,541 44	5,299,523 48	11,278,975 34	2,912,743 05

Secours en argent.

Le rapport de l'avoir aux charges a donc été en 1901 de 3.87 à 1, soit une nouvelle différence en plus de 0.23, si l'on compare ce chiffre à celui de l'année 1900.

Nous indiquons dans le tableau ci-après, pour chacune des Caisses communes, avec rappel des quatre années antérieures, quel a été ce rapport.

CAISSES	1897	1898	1899	1900	1901
Mons	4.04	4.24	4.51	5 04	5.36
Charleroi	1.95	1.96	2.06	2.63	2.97
Centre	3.13	3.10	3.01	3.43	3.59
Liége	3.10	3.07	3.08	3.32	3.48
Namur	4.27	4 01	4.01	4.41	4.64
Luxembourg	2 95	3.25	3.45	3.67	3.58
Moyenne	3.10	3.13	3.16	3.64	3 87

L'amélioration qui s'était manifestée partiellement en 1898, puis d'une manière quasi-générale en 1899, et s'était sérieusement marquée en 1900 a encore été croissant, mais avec moins d'intensité, ainsi qu'il était aisé de le prévoir, étant données la diminution des recettes et l'augmentation des dépenses. Seule, la Caisse du Luxembourg a vu diminuer le rapport de son avoir à ses charges, ces dernières ayant notablement augmenté dans ces dernières années par suite de l'admission aux secours des vieux ouvriers invalides.

Nous indiquons dans le tableau ci-après, suivant l'usage, le résultat final des opérations de chacune des Caisses.

DÉSIGNATION DES CAISSES	MONTANT		DIFFÉRENCES	
	des recettes	des dépenses	en plus ou boni	en moins ou déficit
	Fr	Fr.	Fr.	Fr.
Mons	1,085,305 74	793,318 78	291,986 96	»
Charleroi . . .	1,040,072 41	770,876 45	269,195 76	»
Centre	676,764 22	533,860 95	142,903 47	»
Liége	967,363 38	792,663 36	174,700 02	»
Namur	73,151 98	61,263 25	11,888 73	»
Luxembourg . .	12,240 10	10,999 25	1,240 85	»
Totaux . .	3,854,897 83	2,962,982 04	891,915 79	»
Différence en boni	891,915 79		891,915 79	

Comme il était aisé de le prévoir, les bonis de toutes les caisses des bassins houillers ont encore été très importants. Cependant, par suite de l'accroissement général des dépenses et de la diminution non moins générale des recettes, le boni global est inférieur de fr. 379,007-85 à celui de l'exercice précédent.

Le taux des cotisations des exploitants et des versements des ouvriers étant très différents d'une Caisse à l'autre et variant de 1 1/2 à 3 °/₀ des salaires, les recettes par tête d'ouvrier des établissements affiliés sont également très variables selon les Caisses; tandis qu'à la Caisse du Couchant de Mons, elles ont atteint en 1901, fr. 37-90, elles n'ont été que de fr. 21-61 à la Caisse de Charleroi et ne sont même que de fr. 14-25 à la Caisse du Luxembourg. Elles sont en moyenne de fr. 28-68, inférieures par conséquent de fr. 2-64 à celles de 1900.

Quant aux charges, définies d'après les mêmes bases, elles varient également dans des proportions équivalentes, et ce, d'après les ressources propres à chaque Caisse. Elles atteignent 29 francs à la Caisse du Centre, mais ne sont que de fr. 15-59 à la Caisse de Charleroi et fr. 13-73 à la Caisse du Luxembourg. Elles sont en moyenne de fr. 21-67.

§ 3. — Pensions et secours.

Le tableau ci-après renseigne, par catégories de bénéficiaires, le nombre de personnes secourues par chacune des Caisses communes de prévoyance, ainsi que le montant des sommes qui leur ont été allouées. Il donne également le taux moyen annuel des secours accordés pour chacune des catégories ainsi formées.

DÉSIGNATION DES PERSONNES SECOURUES	NOMBRE DE PERSONNES SECOURUES						
	Mons	Charleroi	Centre	Liége	Namur	Luxembourg	
1o *Pensions viagères*							
a) Ouvriers mutilés incapables de travailler	1,435	522	987	990	49	41	4
b) Veuves d'ouvriers morts par accident et d'ouvriers mutilés incapables de travailler . .	1,066	663	365	621	88	17	2
c) Parents d'ouvriers morts par accident	46	26	212	30	4	8	
d) Ouvriers vieux et infirmes .	1,513	(1)2,045	1,071	(2)3,302	1	36	7
e) Veuves d'ouvriers vieux et infirmes	764	71	881	»	»	»	1
Ensemble . .	4,824	3,327	3,516	4,943	142	102	16
2o *Pensions temporaires*							
f) Enfants d'ouvriers mutilés, de veuves d'ouvriers tués, orphelins de père et de mère d'ouvriers et de veuves d'ouvriers vieux et infirmes; frères et sœurs d'ouvriers tués. . .	835	736	8	295	50	8	1
3o *Secours*							
g) Ouvriers blessés ; parents d'ouvriers tués et d'ouvriers vieux et infirmes ; veuves d'ouvriers idem ; autres parents idem ; dots de veuves se remariant.	»	1,758	6	20	179	7	1
Ensemble . . .	5,659	5,821	3,530	5,258	371	117	2

(1) Dont 275 ouvriers vieux ou infirmes, simplement secourus pour une somme de fr. 26,321-60.
(2) Dont 1,309 âgés de moins de 60 ans assimilés aux vieux ouvriers.
(3) Gratifications à des veuves remariées.

	MONTANT DES PENSIONS ET DES SECOURS						MOYENNE des pensions et des secours par personne						
	Charleroi	Centre	Liége	Namur	Luxembourg	Ensemble	Mons	Charleroi	Centre	Liége	Namur	Luxembourg	Ensemble
2 79	114,126 46	176,910 10	172,561 »	11,255 »	5,450 »	794,875 35	219	218	179	174	230	133	197
7 29	136,411 14	49,222 »	93,480 »	15,405 50	2,125 »	447,250 93	141	206	135	150	175	125	159
9 20	3,636 31	22,020 »	4,296 »	900 »	489 15	38.330 66	152	140	104	143	225	61	118
5 14	187,185 73	203,485 »	489,946 »	150 »	1,775 »	1,096,796 87	143	91	190	148	150	49	138
3 44	1,633 91	75,099 »	»	»	»	132,806 35	73	23	85	»	»	»	77
7 86	442,993 55	526,736 10	760,283 »	27,710 50	9,839 15	2,510,060 16	154	133	150	154	195	96	149
3 60	38,214 90	432 »	18,624 »	1,308 »	270 50	91,808 »	39	52	54	63	26	34	47
	273,280 »	[3] 2,044 80	3,150 »	29,563 »	385 »	308,422 80	»	155	341	157	165	55	156
46	754,488 45	529,212 90	782,057 »	58,581 50	10,494 65	2,910,290 96	137	129	150	149	158	90	140

En comparant les chiffres de ce tableau à ceux de l'année 1900, on constate une augmentation de 368 dans le nombre des personnes secourues. Elle correspond presqu'exactement à l'accroissement du nombre des bénéficiaires des pensions de vieillesse, mouvement auquel toutes les caisses des bassins houillers, à l'exception de celle de Namur, ont participé dans une large mesure.

Le nombre des pensionnés à la suite d'accidents a augmenté de 45, et celui des simples secours de 73 ; cette augmentation a été compensée par une diminution à peu près égale du nombre des pensions temporaires, laquelle se remarque dans toutes les Caisses, sauf à Namur.

La tendance qu'ont eue dans ces dernières années la plupart et les plus importantes de nos Caisses communes de développer les secours aux ouvriers invalides et vieux et à leurs veuves ne s'est point ralentie en 1901. C'est ce que permet de constater le tableau ci-après, dans lequel nous avons séparé ces secours de ceux qui ont été alloués à la suite d'accidents de travail et rappelé les résultats globaux des sept exercices antérieurs.

DÉSIGNATION DES CAISSES	Secours distribués à la suite d'accidents			
	Personnes secourues		Sommes allouées	
	Nombre total	En °/o du nombre des ouvriers occupés	Globales	Par [illegible] de pe[illegible] secou[illegible]
		°/o	Fr.	F[illegible]
Mons	3,382	11.8	505,127 88	149 [illegible]
Charleroi	3,701	7.7	565,548 81	152 [illegible]
Centre	1.578	8.5	250,628 90	158 [illegible]
Liége	1,956	5.7	292,111 »	149 [illegible]
Namur	370	11.2	58,431 50	157 [illegible]
Luxembourg	81	9.4	8,719 65	107 [illegible]
Totaux et moyennes	11,068	8.26	1,680,567 74	151 [illegible]
Rappel de 1900	11,060	8.29	1,668,071 65	150 [illegible]
» 1899	11,170	9.07	1,670,895 05	149 [illegible]
» 1898	11,230	9 11	1.664.652 69	148 [illegible]
» 1897	11,194	9 27	1,653,040 94	14[illegible]
» 1896	11,012	9 17	1,609,358 97	14[illegible]
» 1895	10,879	9 13	1,565,641 07	14[illegible]
» 1894	10,693	9 11	1,515,297 58	14[illegible]

...ecours résultant de la vieillesse ou de l'infirmité				RÉPARTITION en % des secours globaux		RAPPORT % du montant des secours aux chiffres globaux des salaires	
...nnes secourues		Sommes allouées					
...bre ...l	En % du nombre des ouvriers occupés	Globales	Par tête de personne secourue	Par suite d'accidents	Par suite d'invalidité	Accidents	Invalidité et vieillesse
	%	Fr.	Fr.	%	%	%	%
...77	7.9	270,328 58	118 70	65.14	34.86	1.62	0.87
...20	4.4	188,939 64	89 13	74.96	25.04	0 88	0.29
...52	10.5	278,584 »	142 70	47.35	52.65	1 03	1.14
...92	9.6	489,946 »	148 38	37.35	62.65	0.68	1.15
...1	0.03	150 »	150 »	99 74	0.26	1.37	0.003
...36	4.2	1,775 »	49 31	83.08	16.92	1.11	0.22
...8	7.23	1,229,723 22	126 92	57.75	42.25	1.05	0.73
...5	7.00	1,188,693 10	127 47	58.39	41.61	0.91	0.65
...0	7.32	1,160,930 36	128 84	59.00	41.00	1.17	0.81
...9	7 08	1,110,832 35	126 38	59.98	40.02	1.26	0.84
...7	6 82	1,059,393 66	128 46	6.09	39.1	1.36	0.87
...5	6 45	999,807 79	133 72	61.7	38.3	1.39	0.86
...9	6 20	947,619 14	129 12	62.3	37.7	1.40	0.85
...0	5 80	870,916 41	128 »	63.5	36.5	1.38	0.83

Il ressort de ce tableau que pendant l'année 1901, 42.25 % du montant total des secours ont été répartis entre les ouvriers invalides ou vieux et à leurs veuves ; que les secours globaux correspondent à 1.78 % du chiffre des salaires payés, et qu'il a suffi de 1.05 % de ceux-ci pour le service des pensions et secours résultant des accidents du travail.

§ 4. — **Recettes et dépenses des Caisses particulières de secours.**

Les recettes des Caisses particulières de secours des charbonnages, auxiliaires des Caisses communes de prévoyance, se sont élevées en 1901 à fr. 2,390,959-56, dont fr. 267,284-10 proviennent de retenues sur salaires, prélevées dans les charbonnages du Centre, dans quelques mines et établissements affiliés à la Caisse de Liége et dans certaines ardoisières dépendant de la Caisse du Luxembourg.

Le chiffre global des recettes est de fr. 40,991-55 inférieur à celui de 1900.

Quant aux dépenses, elles se sont élevées à fr. 2,336,541-44 et dépassent de fr. 146,257-68 celles de l'année précédente, soit en deux ans une augmentation de fr. 291,343-08.

Le tableau ci-après indique, par nature, les dépenses des Caisses particulières rattachées à chacune des six Caisses communes.

DÉSIGNATION DES SECOURS	Mons	Charleroi	Centre	Liége	Namur	Luxembourg	ENSEMBLE
Argent	221,145 66	374,430 85	225,539 59	532,630 »	24,526 36	5,188 05	1,383,460 51
Médicaments. . . .	8,198 29	122,790 99	»	178,585 »	10,221 80	»	319,796 08
Charbon, vivres et divers .	16,203 24 (1)	107,889 52 (2)	»	88,820 »	5,329 48	»	218,242 24
Médecins	101,138 85	176,241 11	» (3)	123,315 »	8,808 65	5,539 » (4)	415,042 61
Totaux	346,686 04	781,352 47	225,539 59	923,350 »	48,886 29	10,727 05	2,336,541 44

(1) Non compris fr. 61,266-20 alloués à titre de subside à divers établissements hospitaliers, pour l'instruction d'enfants d'ouvriers, distribution gratuite de charbon, etc.

(2) Y compris fr. 35,203-38 pour frais d'entretien dans les hôpitaux.

(3) Le service médical des charbonnages du Centre est organisé en dehors des caisses particulières de secours.

(4) Y compris les médicaments.

Le montant des secours par tête d'ouvrier des établissements affiliés s'en déduit ainsi qu'il suit :

CAISSES	Nombres d'ouvriers	Montant des secours par tête d'ouvrier
		Fr.
Mons	28,643	12 10
Charleroi	48,160	16 22
Centre	18,561	12 15
Liége	34,519	26 75
Namur	3,297	14 83
Luxembourg	859	12 48
Totaux et moyènnes	134,039	17 43

Si à ce chiffre on ajoute la somme de fr. 21-71, égale au montant des pensions et secours accordés par les Caisses communes, calculé d'après la même base, on constate qu'il a été dépensé en secours de toute espèce, par tête d'ouvrier des établissements affiliés, une somme de fr. 39-15 équivalente à 3.14 °/₀ du gain annuel moyen.

Le montant des secours distribués par les Caisses communes et les Caisses particulières ayant été de fr. 5,249,402-40 et la production brute des charbonnages en 1901 s'étant élevée à 22,213,410 tonnes, il en résulte que le total de ces secours correspond à 24 centimes par tonne extraite.

§ 5. — Accidents déclarés par les Sociétés affiliées.

379 accidents, dont 124 mortels et 255 ayant occasionné des blessures plus ou moins graves, ont été déclarés en 1901 aux Caisses communes de prévoyance.

Ils se répartissent comme suit :

Mons . . .	71	accidents dont	32	mortels.
Charleroi . .	225	id.	50	id.
Centre. . .	16	id.	11	id.
Liége . . .	47	id.	26	id.
Namur . .	18	id.	5	id.
Luxembourg.	2	id.	»	id.

51 personnes ont, en outre, été secourues en 1901 par la Caisse de Mons, pour accidents survenus antérieurement. A Charleroi, les 225 accidents renseignés comprennent 101 ouvriers blessés en 1900, mais qui n'ont été signalés à la Caisse que l'année suivante.

Par comparaison avec les chiffres correspondants de 1900, nous constatons une diminution de 2 pour les accidents mortels et une augmentation de 44 du nombre des blessés.

Nous indiquons dans le tableau suivant les chiffres de 1901 comparés à ceux des cinq années précédentes.

ANNÉES	NOMBRE				
	d'accidents	de tués	de blessés	de victimes	d'ouvriers affiliés
1896 . . .	375	117	258	375	120,044
1897 . . .	414	111	305	416	120,885
1898 . . .	408	134	274	408	123,220
1899 . . .	339	102	237	339	123,131
1900 . . .	336	126	211	337	133,313
1901 . . .	379	124	255	379	134,039
Nombres proportionnels par 1,000 ouvriers affiliés					
1896 . . .	3 12	0 97	2 15	3 12	1,000
1897 . . .	3 42	0 92	2 52	3 44	1,000
1898 . . .	3 31	1 09	2 22	3 31	1,000
1899 . . .	2 76	0 83	1 93	2 76	1,000
1900 . . .	2 52	0 95	1 59	2 54	1,000
1901 . . .	2 83	0 93	1 90	2 83	1,000

La faible proportion d'accidents constatée en 1900 ne s'est pas maintenue, mais celle de 1901 reste cependant encore inférieure aux chiffres de 1898 et des années antérieures.

§ 6. — Renseignements rétrospectifs.

De même que dans les précédents rapports, nous réunissons dans les trois tableaux qui suivent, pour la période décennale 1892-1901, les nombres d'ouvriers des établissements affiliés à chacune des Caisses communes, ainsi que le mouvement de leurs opérations.

Pendant cette période, les pensions et secours ont continué à croître.

Il en est résulté qu'à la fin de 1901 les charges étaient de plus d'un tiers supérieures à celles de 1892 ; ce nonobstant, l'avoir en réserve a augmenté dans le même temps de près de 50 %, grâce à la situation favorable des dernières années.

Quant au nombre d'ouvriers des établissements affiliés, il a subi également une augmentation notable ; ce nombre a passé de 116,420 en 1892 à 134,039 en 1901.

Nombres d'ouvriers des établissements affiliés

ANNÉES	Mons	Charleroi	Centre	Liége	Namur	Luxembourg	Ensemble
1892. . .	27,355	39,487	16,619	29,437	2,930	592	116,420
1893. . .	26,377	39,136	16,581	29,338	2,694	571	114,697
1894. . .	27,198	40,804	16,914	29,164	2,619	660	117,359
1895. . .	27,449	41,890	17,074	29,297	2,639	714	119,063
1896. . .	28,002	42,157	16,956	29,650	2,553	726	120,044
1897. . .	27,955	42,191	16,729	30,466	2,729	815	120,855
1898. . .	28,054	43,525	17,051	30,869	2,879	842	123,220
1899. . .	27,775	43,031	17,246	31,294	2,925	860	123,131
1900. . .	28,850	48,488	18,325	33,438	3,311	901	133,313
1901. . .	28,643	48,160	18,561	34,519	3,297	859	134,039

RECETTE

ANNÉES	Caisses communes de prévoyance			
	Retenues sur les salaires	Cotisation des exploitants	Subventions de l'Etat	Subven[illegible] des provi[illegible]
1892	215,224 39	2,155,089 88	45,200 86	9,791 [illegible]
1893	193,955 90	1,985,339 08	45,208 08	9,791 [illegible]
1894	206,405 34	2,111,823 01	44,971 52	9,755 [illegible]
1895	214,122 72	2,163,455 95	45,255 57	6,692 [illegible]
1896	216,502 18	2,218,194 00	44,908 68	6,663 [illegible]
1897	222,471 85	2,314,799 71	44,434 09	7,674 [illegible]
1898	240,815 13	2,532,662 35	43,992 01	6,981 [illegible]
1899	258,712 13	2,717,373 97	44,460 19	6,775 [illegible]
1900	333,517 60	3,451,752 55	44,626 97	7,65[illegible]
1901	310,343 24	3,133,139 86	44,886 79	6,550 [illegible]

DÉPENS

ANNÉES	Pensions	Secours	Autres dépenses	Fra[illegible] d'adm[illegible] trati[illegible]
1892	1,577,614 65	598,342 75	»	43,[illegible]
1893	1,703,195 40	621,240 75	»	46,[illegible]
1894	1,756,005 44	630,209 05	(1) 1,760 »	53,06[illegible]
1895	1,840,886 41	672,373 80	1,178 »	50,45[illegible]
1896	1,912,070 39	697,096 37	»	44,1[illegible]
1897	1,963,590 20	748,844 40	»	45,97[illegible]
1898	2,008,744 29	766,740 75	»	45,7[illegible]
1899	2,032,727 86	799,097 55	»	47,9[illegible]
1900	2,050,195 »	806,569 75	»	48,6[illegible]
1901	2,087,880 36	822,410 60	»	52,6[illegible]

(1) Moins-value sur titres de la caisse du Centre.

AISSES (en francs)

		Caisses particulières de secours			TOTAL
utres cettes	TOTAL	Retenues sur les salaires	Cotisations des exploitants	TOTAL	GÉNÉRAL
38,227 60	2.713.533 73	321,208 64	1,693,579 01	2,014,787 65	4,728,321 38
89,263 40	2,523,537 46	257,450 38	1,550,467 39	1,807,917 77	4,331,455 23
00,106 28	2,673,061 15	256,607 06	1,550,647 28	1,807,254 34	4,480,315 49
99,977 38	2,729,503 62	254,404 72	1,651,471 46	1,905,876 18	4,635,379 80
90,196 91	2,776,464 77	269,066 20	1,627,662 64	1,896,728 84	4,674,158 86
92,023 70	2,881,403 85	269,048 98	1,600,373 41	1,869,422 39	4,750,826 24
01,527 01	3,125,977 50	304,563 76	1,681,586 81	1,986,150 57	5,112,128 07
03,795 69	3,331,116 98	323,053 91	1,803,545 59	2,126,599 50	5,457,716 48
38,795 21	4,176,351 19	317,241 91	2,114,709 20	2,431,951 11	6,608,302 30
59,977 94	3,854,897 83	267,284 10	2,123,675 46	2,390,959 56	6,245,857 39

AISSES (en francs)

Total des caisses ommunes	Caisses particulières de secours	TOTAL GÉNÉRAL	Avoir au 31 décembre des caisses communes de prévoyance	Charges annuelles au 31 décembre de ces caisses
219,572 04	2,034,215 28	4.253.787 32	7,565.046 78	2,180,340 58
371,294 13	1,845,663 44	4,216,957 57	7,717,290 11	2,266,816 91
441,044 06	1,849,947 22	4,290,991 48	7,949,307 »	2.390.219 55
564,890 06	1,979,630 81	4.544.520 87	8,113,920 74	2.491,774 31
653 346 85	1,898,528 44	4,551,875 29	8.237.038 66	2.592.842 16
758,407 27	1,838,145 80	4.596.553 07	8,360,035 24	2.699.379 11
821,214 18	1,944,928 45	4.877,142 63	8,664,798 96	2,767,912 65
879,780 03	2,045,198 36	4.924.978 39	9,116.135 91	2,819,921 30
905,427 55	2,190,283 76	5,095.711 31	10,387,059 55	2,847,209 15
962,982 04	2.336,541 44	5.299.523 48	11.278,975 34	2,912,743 05

CHAPITRE II

OPÉRATIONS DE CHACUNE DES CAISSES DE PRÉVOYANCE ET DES CAISSES DE SECOURS

CAISSE DE MONS (1)

Le nombre d'associés est de dix-sept, à savoir :

Quatorze sociétés charbonnières ;

Un entrepreneur de transports par chevaux ;

L'État belge, pour les chemins de fer du Haut et du Bas Flénu et de Frameries à Saint-Ghislain ;

L'État belge, pour les Délégués à l'inspection des travaux souterrains des mines de houille affiliées.

Les rapports de la Commission administrative de la Caisse ont, dans le relevé des associés, fait longtemps mention du charbonnage « Le Levant de Mons », qui avait obtenu son affiliation en 1878 et qui est inactif depuis le 16 juin 1880.

Il n'y avait évidemment pas lieu de tenir compte de ce charbonnage dès qu'il eut cessé d'être en activité, pas plus que des autres charbonnages inactifs, autrefois associés, tels que Wiers, Genly, Ciply, etc.; c'est avec raison que la mention dont il s'agit a été supprimée en 1899.

D'après les renseignements fournis par les associés :

Le nombre des ouvriers occupés par eux en 1901, a été de 28,643

Celui des journées de travail de. . . 8,453,994

Le montant des salaires de . . . fr. 31,095,899 50

Le salaire moyen annuel de l'ouvrier, de . . . . fr. 1,085 64

Son salaire moyen journalier, de . fr. 3 678

(1) Rapporteur : M. J De Jaer.

Le tableau suivant permet d'établir, en ce qui concerne les mêmes éléments, des comparaisons avec les résultats des cinq années antérieures.

ANNÉES	Nombres		Montant des salaires	Salaire moyen	
	d'ouvriers	de journées		annuel	journalier
			Fr.	Fr.	Fr.
1896	28,002	8,288,810	23,808,490	849 52	2 87
1897	27,955	7,736,052	23,579,903	843 50	3 05
1898	28,054	8,328,741	26,844,875	956 90	3 22
1899	27,775	8,197,147	28,791,099	1,036 58	3 51
1900	28,850	8,592,836	34,593,774	1,199 09	4 026
Moyennes . .	28,127	8,228,717	27,523,628	978 54	3 344
1901	28,643	8,453,994	31,095,899	1,085 64	3 678

Par rapport à l'exercice 1900, il y a eu, en 1901 :

Diminution de :

207 , dans le nombre des ouvriers;
138,842 , dans celui des journées;
Fr. 3,497,875-00 , dans le montant des salaires;
Fr. 113-45 , dans le salaire moyen annuel;
Fr. 0-348, dans le salaire moyen journalier.

Comparés à la moyenne de la période quinquennale précédente, le salaire moyen annuel et le salaire moyen journalier de l'ouvrier de toutes catégories sont, en 1901, supérieurs respectivement de fr. 107-10 et de fr. 0-334.

A. — Caisses communes de prévoyance. — (Caisse des accidents et Caisse de retraite.)

Pendant l'année 1901, les recettes se sont élevées à la somme de fr. 1,085,305-74, se décomposant dans les trois postes suivants :

Sommes versées par les affiliés :			
Cotisation à la Caisse des accidents . . . . . fr.	622,277 99		
Cotisation à la Caisse de retraite . . . . . fr.	311,140 »		
Subvention extraordinaire (art. 8 des statuts) fr.	385 47		
		fr.	933,803 46
Subsides :			
État . . . . . fr.	10,863 97		
Province. . . . fr.	2,251 »		
Reliquat, par suite du décès de divers ayants-droit, de la somme allouée, en 1901, par le Conseil provincial de Hainaut, à titre d'intervention de la Province, dans la pension de certaines catégories de vieux ouvriers . . . fr.	412 50		
		fr.	13,527 47
Intérêts des capitaux placés . . . . fr.			137,974 81
		Fr. . .	1,085,305 74

La somme inscrite par le Conseil provincial de Hainaut, à son budget de 1901, en faveur des vieux ouvriers, a été, comme précédemment, de 35,000 francs, dont, pour sa part, la Caisse du Couchant de Mons, a touché fr. 12,745-50.

Les dépenses, pendant l'exercice 1901, ont été de fr. 793,318-78, se subdivisant comme suit :

Pensions et secours :
Caisse des accidents . . . fr. 505,127 88
Caisse de retraite,
Vieux ouvriers fr. 214,255 14
Veuves de vieux ouvriers . fr. 56,073 44
fr. 270,328 58
fr. 775,456 46
Frais d'administration . . . . fr. 17,862 32
Fr. 793,318 78

Les tableaux suivants donnent les relevés des recettes et des dépenses pour les années 1896 à 1900 et pour l'année 1901 :

I. — *Ensemble des deux caisses*

ANNÉES	Recettes	Dépenses	Excédent des recettes sur les dépenses
	Fr.	Fr.	Fr.
1896	860,698 48	737,753 09	122,945 39
1897	859,190 03	763,241 18	95,948 85
1898	953,729 90	781,206 33	172,523 57
1899	999,168 92	784,677 29	214,491 63
1900	1,190,127 97	783,228 80	406,899 17
Moyennes . . .	972,583 06	770,021 34	202,561 72
1901	1.085.305 74	793.318 78	291,986 96

II. — *Caisse des accidents.*

ANNÉES	Recettes	Dépenses	Excédent des recettes sur les dépenses
	Fr.	Fr.	Fr.
1896	603,984 43	515,875 53	88,108 90
1897	603,362 85	532,468 72	70,894 13
1898	664,802 45	542,348 42	122,454 03
1899	691,091 26	534,439 29	156,651 97
1900	819,859 09	525,796 28	294,062 81
Moyennes . . .	676,620 02	530,185 65	146,434 37
1901	748,602 63	522,990 20	225,612 43

III. — *Caisse de retraite.*

ANNÉES	Recettes	Dépenses	Excédent des recettes sur les dépenses
	Fr.	Fr.	Fr.
1896	256,714 05	221,877 56	34,836 49
1897	255,827 18	230,772 46	25,054 72
1898	288,927 45	238,857 91	50,069 54
1899	308,077 66	250,238 00	57,839 66
1900	370,268 88	257,432 52	112,836 36
Moyennes . .	295,963 04	239,835 69	56,127 35
1901	336,703 11	270,328 58	66,374 53

L'avoir social était en 1896, de fr. 2,942,670-94, se répartissant comme suit entre les deux caisses :

Caisse des accidents . . fr. 2,397,069 87
Caisse de retraite. . . . 545,601 07

Il s'est accru d'année en année des excédents indiqués aux tableaux I, II et III, et il est devenu successivement :

ANNÉES	CAISSE des accidents	CAISSE de retraite	Ensemble
	Fr.	Fr.	Fr.
1897	2,467,964 »	570,655 79	3,038,619 79
1898	2,590,418 03	620,725 33	3,211,143 36
1899	2,747,070 »	678,564 99	3,425,634 99
1900	3,041,132 81	791,401 35	3,832,534 16
1901	3,266,745 24	857,775 88	4,124,521 12

L'avoir général de la Caisse, au 31 décembre 1901, était donc de fr. 4,124,521-12.

Le montant des charges à la même date s'élevait à la somme de fr. 769,150-70.

Cette dernière somme se subdivisait entre les deux Caisses de la manière ci-après :

Caisse d'accidents fr. 492,663-90 pour 3,075 titulaires.
Caisse de retraite . . 276,485-80 pour 2,175 —

Les trois tableaux suivants donnent la répartition des pensions en viagères et temporaires, le nombre et le montant des pensions pour chacune des deux caisses pendant la période 1896 à 1901, ainsi que leur détail pour les années 1900 et 1901.

1° *Répartition des pensions.*

ANNÉES	Pensions viagères		Pensions temporaires	
	Nombre	Montant	Nombre	Montant
		Fr.		Fr.
1896	4,358	681,870 71	1,072	41,861 59
1897	4,525	707,183 09	1,091	41,689 54
1898	4,642	724,266 51	1,062	41,714 97
1899	4,696	730,277 51	968	37,989 30
1900	4,741	732,133 89	887	35,652 03
Moyennes	4,592	715,146 34	1,016	39,781 40
1901	4,824	742,497 86	835	32,958 60

2° *Nombre et montant des pensions.*

ANNÉES	NOMBRE de personnes pensionnées			MONTANT DES PENSIONS			
	Caisse des accidents	Caisse de retraite	Total	Caisse des accidents	Caisse de retraite	Ensemble des deux caisses	Par personne
				Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1896	3,645	1,785	5,430	501,854 74	221,877 56	723,732 30	133 28
1897	3,728	1,888	5,616	518,100 17	230,772 46	748,872 63	133 35
1898	3,723	1,981	5,704	527,123 57	238,857 91	765,981 48	134 29
1899	3,597	2,067	5,664	518,028 81	250,238 »	768,266 81	135 64
1900	3,464	2,164	5,628	510,353 40	257,432 52	767,785 92	136 42
Moyennes	3,631	1,977	5,608	515,092 14	239,835 69	754,927 83	134 61
1901	3,382	2,277	5,659	505,127 88	270,328 58	775,456 46	137 03

3° Détail des pensions en 1900 et en 1901.

DÉSIGNATION DES PERSONNES SECOURUES		Nombre des pensionnés 1900	Nombre des pensionnés 1901	Montant des secours 1900	Montant des secours 1901
Caisse des accidents	A. *Pensions viagères*			Fr.	Fr.
	Ouvriers mutilés et incapables de travail	1,440	1,435	314,189 95	314,572 79
	Veuves d'ouvriers ayant péri par accident . .	1,090	1,066	153,489 42	150,607 29
	Parents d'ouvriers tués.	47	46	7,022 »	6,989 20
	B. *Pensions temporaires*				
	Enfants et orphelins .	887	835	35,652 03	32,958 60
Caisse de retraite	*Pensions viagères.*				
	Vieux ouvriers . . .	1,463	1,513	207,061 60	214,255 14
	Veuves de vieux ouvriers.	701	764	50,370 92	56,073 44
	Totaux . . .	5,628	5,659	767,785 92	775,456 46

B. — Caisses particulières de secours.

Les cotisations ouvrières interviennent dans le budget de certaines Caisses. Mais les relevés fournis dans son rapport par la Commission administrative ne comprennent que la partie des recettes et des dépenses afférentes aux patrons affiliés. Au nombre des dites dépenses se trouvent les honoraires du personnel du service de santé.

Le tableau suivant fait connaître le montant des dépenses des Caisses particulières de secours, ainsi que le détail de ces dépenses pendant les années 1896 à 1901 :

ANNÉES	Montant des secours			Honoraires des médecins	DÉPENSES TOTALES
	Argent	Médica-ments	Charbon et objets divers		
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr
1896 . .	244,378 72	12,338 31	32,269 93	90,833 65	379,820 61
1897 . .	183,164 59	6,039 82	20,698 37	88,454 85	298,357 63
1898 . .	178,583 06	6,770 75	14,800 50	90,275 20	290,429 51
1899 . .	189,720 22	7,035 19	12,968 74	89,145 05	298,869 20
1900 . .	199,388 38	7,377 29	15,494 66	97,641 60	319,901 93
Moyennes.	199,046 99	7,912 27	19,246 44	91,270 07	317,475 77
1901 . .	221,145 66	8,198 29	16,203 24	101,138 85	346,686 04

Dans les chiffres ci-dessus, ne sont pas comprises diverses allocations consacrées à des œuvres spéciales et étrangères aux caisses particulières de secours, à savoir :

ANNÉES	SUBSIDES			Charbon distribué gratuitement	Subside à une caisse non statutaire	Ensemble
	aux écoles	aux Petites Sœurs des Pauvres	à l'hôpital de Frameries			
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1896 . .	23,842 39	5,154 »	3,900 »	10,212 30	6,000 »	49,108 69
1897 . .	24,202 »	4,992 50	3,900 »	4,527 29	5,500 »	43,121 79
1898 . .	26,930 39	5,061 »	4,460 »	4.278 »	3,000 »	43,729 39
1899 . .	27,679 52	4,963 50	4,460 »	13,855 50	»	50,958 52
1900 .	26,831 16	5,076 50	5,960 »	30,355 80	»	68,223 46
Moyennes.	25,897 09	5,049 50	4,536 »	12,645 78	2,900 »	51,028 37
1901 . .	26,953 90	4,995 »	4,760 »	24,557 30	»	61,266 20

Il existe dans quelques Sociétés des caisses spéciales alimentées par les ouvriers et qui fournissent à leurs membres des secours en cas de maladie, de chômage, etc. L'une d'entre elles a été subsidiée par la Société jusqu'en 1898.

CAISSE DE CHARLEROI [1]

Le nombre de sociétés affiliées à la Caisse de prévoyance de Charleroi pendant l'exercice écoulé est resté à 35, chiffre qu'accusait l'exercice précédent. Il s'ensuit que celui des Sociétés minières ayant adhéré aux statuts de cette Caisse et qui ont continué à être inactives se réduit à six, savoir : Grand Bordia, La Rochelle et Charnois, Bois Delville, Baulet, Jamioulx, Puits Bayemont, pour lesquelles l'institution a continué à faire face aux obligations contractées par elles pendant leur période d'activité.

Le nombre global d'ouvriers employés en 1901, dans les mines ressortissant à la Caisse de Charleroi, s'est élevé à 48,160. Ce chiffre, comparé à celui renseigné en 1900, montre une réduction de 328 unités portant principalement sur le personnel hiercheur.

Ces ouvriers ont touché en salaires fr. 63,988,664-43 pour 14,247,650 journées de travail.

Relativement aux chiffres correspondants de l'exercice antérieur, nous relevons une diminution de 326,102 journées représentant fr. 8,060,258-44. C'est là une conséquence, non seulement de la réduction de l'effectif du personnel, mais aussi de la dépréciation des salaires au cours de l'année écoulée.

Le salaire moyen annuel qui, en 1900, avait atteint

(1) Rapporteur : M. J. Smeysters.

fr. 1,485-91, est descendu en 1901, à fr. 1,328-67, amenant ainsi une moins value de fr. 157-24 qu'expliquent le ralentissement des affaires et la réduction de la production qui én a été la conséquence.

Cette moins value représente 10.6 % des salaires payés en 1900.

Comme précédemment, nous résumons dans le tableau suivant les variations avenues dans la rémunération du travail pendant ces dix dernières années.

ANNÉES	Nombre			MONTANT des SALAIRES	Salaire moyen		PROPORTION pour cent
	d'ouvriers	de journées	de journées par ouvrier		annuel	journalier	
				Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1892.	39,487	11,694,106	297	38,516,187 40	975 41	3 29	»
1893.	39,136	11,427,336	294	35,305,400 38	902 12	3 08	— 7.50
1894.	40,804	12,176,835	298	38,558,280 94	944 96	3 17	+ 4.75
1895.	41,890	12,539,952	299	40,198,802 12	959 63	3 21	+ 1.55
1896.	42,157	12,601,588	303	41,816,094 63	991 91	3 32	+ 3.36
1897.	42,191	12,808,852	302	44,790,684 42	1,061 61	3 49	+ 7.03
1898.	43,525	13,162,270	305	48,884,217 35	1,123 12	3 71	+ 5.79
1899.	43,031	12,850,706	298	53,513,712 70	1,243 60	4 16	+ 10.73
1900.	48,488	14,573,752	300	72,048,922 87	1,485 91	4 94	+ 19.49
1901.	48,160	14,247,650	296	63,988,664 43	1,328 67	4 49	— 10.58

Ces chiffres, qui se rapportent à l'ensemble des travailleurs, montrent une régression dans la marche du taux des salaires constamment ascendante depuis 1894.

Si nous envisageons les salaires annuels moyens de l'ouvrier mineur proprement dit, nous trouvons qu'ils se sont élevés en 1901, à fr. 1,760-75, contre fr. 2,048-60

en 1900; la différence en moins, soit fr. 287-84, représente 14.05 % de réduction sur l'exercice précédent. Cette dépression des salaires s'est étendue aux autres catégories d'ouvriers employés à l'intérieur des mines. Elle se chiffre, en effet pour eux, par fr. 119-08, soit 9.15 %, les salaires propres aux deux années considérées ayant été respectivement de fr. 1,300-29 et de fr. 1,181-21.

Par contre le personnel de la surface n'a subi qu'une très légère dépréciation de son salaire, 1.42 % environ. Cette classe de travailleurs, si elle ne voit pas son salaire progresser dans les mêmes proportions que ceux des ouvriers de l'intérieur, jouit, par contre, d'une stabilité relative de sa rémunération quand surviennent des années moins favorables.

Les recettes de l'institution ont atteint, en 1901, la somme globale de fr. 1,040,072-41. Elles sont inférieures de fr. 109,822-68 à celles du précédent exercice et se décomposent ainsi qu'il suit :

1° Subside de l'Etat en y comprenant la cotisation des délégués à l'Inspection des mines. .	14,246	60
2° Subside provincial	2,335	00
3° Cotisation des exploitants à raison de 1.5 % des salaires payés aux ouvriers.	959,829	76
4° Intérêts des fonds placés	63,661	05
Ensemble. . fr.	1,040,072	41
Elles s'étaient élevées en 1900 à	1,149,895	09
Différence en moins. . fr.	109,822	68

Cette diminution du fond d'alimentation de la Caisse est une conséquence de la réduction des salaires au cours de l'exercice considéré.

Par contre, les dépenses de cet exercice sont supérieures de fr. 19,752-65 à celles de 1900.

Elles se répartissent comme suit :

1° Pensions viagères. fr.	416,671-95	ou 55.23 %	du total.
2° Id. temporaires.	38,214-90	ou 5.06 %	id.
3° Secours.	299,601-60	ou 39.71 %	id.
Ensemble. . fr.	754,488-45	ou 100 %.	
Ajoutant à ce chiffre celui des frais d'administration ou . . . . fr.	16,388-00		
nous obtenons au total fr.	770,876-45		

Les dépenses s'étaient élevées en 1900, à la somme de fr. 751,123-80. Elles surpassent pour l'année 1901 de fr. 19,752-65 celles de l'année précédente ainsi qu'il est dit plus haut.

Comparée au chiffre des recettes, cette somme de fr. 770,876-45 laisse cette fois encore un boni atteignant fr. 269,195-96 qui, ajouté à l'encaisse au 31 décembre 1900 ou fr. 1,912,729-25, porte l'avoir au 1er janvier 1902, à fr. 2,181,925-21.

Nous consignons dans le tableau suivant le mouvement des recettes et des dépenses pendant la période décennale 1892 à 1901.

ANNÉES	Recettes	Dépenses	Différence	
			Boni	Mali
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1892	644,536 55	604,141 81	40,394 74	»
1893 . . .	597,085 87	658,356 22	»	61,270 35
1894	654,244 01	655.388 06	»	1,144 05
1895	666,443 45	682,660 14	»	16,216 69
1896	687,902 44	700,910 39	»	13,007 95
1897	731,805 26	730,639 67	1,165 59	»
1898	794,113 03	736,910 34	57,202 69	»
1899	865,798 01	754,966 20	110,831 81	»
1890	1,149,895 05	751,123 80	398,771 25	»
1901	1,040,072 41	770,876 45	269,195 96	»

Pendant cette période, seules les années 1893 à 1896 inclus ont donné lieu à un déficit de fr. 91,639-04, tandis que les six autres soldent par un boni global de fr. 877,562-04, dont l'import, déduction faite du déficit susvisé, se réduit à 785,923 francs. Cette somme est venue renforcer l'encaisse qui, ainsi qu'il a été exposé plus haut, atteint au début de l'exercice 1902, fr. 2,181,925-21.

Le tableau *A*, annexé au rapport annuel de la Commission administrative, montre que des diverses sociétés affiliées, celles ayant leurs charbonnages inactifs exceptées, sept ont occasionné un excédent de dépenses sur les recettes de fr. 27,042-58.

Si nous ajoutons à cette somme celles qui ont été absorbées par le service des charbonnages en inactivité, nous voyons que l'excédent des dépenses atteint au total fr. 35,424-49.

D'autre part, 28 sociétés affiliées ont fourni un surcroît de recettes de fr. 240,765-60 que l'excédant sus-indiqué des dépenses ramène à fr. 205,341-11.

Le montant des charges annuelles afférentes à la période décennale 1893 à 1902 se trouve consigné au tableau ci-après :

ANNÉES	CHARGES ANNUELLES	
	Totales	Pour Pensions
	FR.	FR.
1893	566,391 66	392,812 »
1894	579,750 36	397,162 »
1895	629,107 40	404,537 80
1896	640,501 »	404,178 »
1897	663,512 »	415,037 »
1898	690,877 »	425,376 80
1899	714,385 95	427,885 20
1900	732,499 55	432,559 »
1901	726,104 45	436,906 20
1902	750,640 20	451,038 60

Ces chiffres montrent la progression en quelque sorte ininterrompue des charges annuelles.

Si nous rappelons que le montant de l'encaisse au 1er janvier 1902 s'élève à la somme de fr. 2,181,925-21, nous constatons que cette somme ne représente que 2.91 fois environ celui des charges existant à la fin de l'exercice. Il serait à désirer qu'une suite d'années prospères vint améliorer cette situation.

Accidents.

Pendant l'année 1901, 50 ouvriers ont été tués ou ont succombé aux suites de leurs blessures et 73 ont été plus ou moins grièvement blessés.

Pendant l'année précédente, le nombre des ouvriers qui ont péri avait été de 63 et celui des blessés de 146, dont 101 n'ont pu être renseignés au rapport de cet exercice, ayant été signalés et secourus l'année suivante seulement.

Comme précédemment, les éboulements, chutes de pierres, de charbon, etc., et les chocs de chariots, wagons, cages, etc., constituent les causes principales des accidents constatés. L'année 1901 a été sous ce rapport plus favorable que sa devancière.

Au 1er janvier 1901, le nombre total des pensions se divisait comme suit :

	Pensions viagères.	Pensions temporaires.
	2,775	690
Il a été accordé en 1901	315	67
	3,090	757
Retranchant les extinctions survenues au cours de l'exercice	179	106
Il reste au 1er janvier 1902.	2,911	651

Soit ensemble 3,562 pensions tant viagères que temporaires, chiffre qui dépasse de 87 unités celui que nous avons renseigné l'an dernier.

Les 315 pensions viagères jointes aux 67 pensions tem-

poraires accordées en 1901, comportent une somme globale de fr. 42,444-80. En en défalquant fr. 28,312-40 qui représentent le montant des extinctions, nous voyons que le chiffre des charges de l'institution s'en trouve accru de fr. 14,132-40 ce qui, relativement à l'exercice antérieur, correspond à une majoration de fr. 9,785-20.

Le tableau suivant renseigne le nombre de personnes secourues en même temps que les sommes distribuées pendant les dix dernières années.

ANNÉES	Nombre de personnes secourues	Montant des pensions et des secours	Somme payée en moyenne à chaque personne secourue
		Fr.	Fr.
1892	4,931	588,958 28	119 14
1893	5,088	643,378 97	126 49
1894	5,132	640,678 75	124 84
1895	5,232	668,289 14	127 73
1896	5,297	686,625 54	129 62
1897	5,486	716,333 72	130 57
1898	5,587	722,493 94	129 31
1899	5,679	740,033 80	130 31
1900	5,733	734,951 98	128 19
1901	5,821	754,488 45	129 61

Il montre la progression du chiffre des pensions et le taux moyen des sommes versées à chacun des individus secourus, taux qui oscille autour de 129 francs.

Nous groupons dans le tableau ci-après le détail des pensions et secours répartis par catégories de bénéficiaires, pendant la même période décennale.

DÉSIGNATION DES CATÉGORIES	NOMBRE DE PENSIONS ET SECOURS											
	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1892	1
Pensions viagères												
1° Ouvriers mutilés et rendus incapables de travailler . .	434	444	464	489	485	507	515	527	536	522	Fr. 90,730 22	94
2° Veuves d'ouvriers ayant péri par accident	620	630	610	582	575	573	559	550	547	547	125,722 51	150
3° Parents d'ouvriers tués. . . .	40	40	38	33	31	34	34	30	29	26	5,227 11	5
4° Ouvriers vieux ou infirmes . .	1,010	1,100	1,182	1,249	1,322	1,438	1,536	1,590	1,669	1,770	92,345 82	9
5° Divers . . .	271	262	248	232	219	218	209	197	196	187	12,829 83	13
Pensions temporaires												
Enfants, frères et sœurs d'ouvriers tués ou mutilés, orphelins . . .	1,085	1,060	1,052	1,015	927	887	847	825	794	736	47,869 94	5
Secours												
Ouvriers blessés, parents d'ouvriers tués, ouvriers vieux et infirmes . .	1,470	1,552	1,538	1,632	1,738	1,829	1,887	1,960	1,962	2,033	214,232 85	22

Les sommes affectées tant au service des pensions viagères que des secours se sont élevées pour 1901 à fr. 754,488-45. Elles dépassent de fr. 19,536-47 celles qui avaient été dépensées l'année précédente. Elles restent de fr. 205,341-11 au dessous du chiffre des cotisations des exploitants, différence qui, pour cet exercice, correspond à 76 % du boni que nous avons constaté.

SOMMES PAYÉES							
894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901
r.	Fr.	Fr	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
76 82	102,038 83	103,985 91	108,042 37	110,270 84	113,339 93	114,029 36	114,126 46
77 81	135,940 59	132,661 20	134,181 87	126,327 64	124,480 77	124,253 41	125,146 43
93 46	4,455 87	4,331 44	4,559 57	4,096 59	3,994 92	3,372 79	3,636 31
84 »	113,748 64	121,062 47	130,056 69	138,998 57	145,224 24	151,319 29	160,864 13
00 58	12,614 18	12;441 24	12,794 73	13,115 83	12,227 72	13,286 80	12,898 62
01 23	49,997 73	46,755 43	45,225 59	43,183 72	40,825 67	39,492 18	38,214 90
14 85	249,493 30	265,387 85	281,472 90	285,500 75	299,940 55	289,198 25	299,601 60

Depuis sa fondation la Caisse de Charleroi a reçu fr. 28,248,336-57 et elle a dépensé 26,066,411-36, d'où il résulte le boni de 2,181,925-21, constituant l'avoir de l'institution au 1er janvier 1902, précédemment renseigné.

Caisses de secours.

Instituées au siège de chacune des sociétés affiliées, ces Caisses assument la charge des secours pendant les six premiers mois qui suivent la constatation de l'accident dont l'ouvrier a été victime. De là, le report d'une année sur l'autre d'accidents qui s'étant produits au cours du second semestre d'une année ne peuvent être signalés à la Caisse proprement dite de prévoyance qu'à l'expiration des six mois suivants.

Rappelons ici que les sociétés affiliées contribuent exclusivement depuis le 15 septembre 1882, à l'alimentation des Caisses particulières aussi bien que de la Caisse commune de prévoyance.

De ce chef les exploitants ont versé depuis cette époque fr. 22,906,889-26 dont fr. 11,748,647-15 à la Caisse commune et fr. 11,158,242-11 aux Caisses particulières de secours.

Les dépenses faites par ces dernières pendant l'exercice écoulé s'élèvent à la somme de fr. 781,352-47 et se décomposent comme suit :

Secours en argent . fr.	374,430	85
Médicaments	122,790	99
Charbon	22,708	05
Frais d'hospitalisation .	35,203	38
Divers	49,978	09
Ensemble . . fr.	605,111	36
Les honoraires des médecins se sont élevés à	176,241	11
Dépenses totales. . fr.	781,352	47

Les frais médicaux et pharmaceutiques ajoutés à ceux d'hospitalisation montent à la somme de fr. 334,235-48,

représentant 42.78 % de la dépense globale, ce qui correspond à fr. 21-24 par ouvrier secouru et à fr. 6-94 par ouvrier affilié.

Les soins médicaux seuls, qui ont coûté fr. 176,241-11 ainsi qu'il a été exposé plus haut, répartis par tête d'ouvrier secouru et par tête d'ouvrier affilié ont respectivement absorbé fr. 11-19 et fr. 3-66.

En 1900, les chiffres correspondants avaient été de fr. 11-39 et fr. 3-74.

Les versements opérés par les exploitants tant pour le service de la Caisse commune de prévoyance que pour celui des Caisses particulières se sont élevés en 1901 à fr. 1,741,182-23 contre fr. 1,841,751-69 en 1900.

Nous condensons dans le tableau suivant les dépenses faites par les diverses Caisses de secours pendant la période décennale 1892-1901.

ANNÉES	DÉPENSES			Moyenne par tête d'ouvrier affilié
	Honoraires des médecins	Autres frais	Ensemble	
	Fr.	Fr	Fr.	Fr.
1892 . . .	113,314 83	515,656 87	629,001 70	15 93
1893 . . .	116,068 39	483,123 75	599,192 14	15 31
1894 . .	122,525 66	490,408 10	612,933 76	15 02
1895 . . .	132,848 90	529,759 96	662,608 86	15 81
1896 . . .	135,633 53	510,994 47	646,628 »	15 34
1897 . . .	134,046 05	515,011 85	649,057 90	15 38
1898 . . .	155,504 41	526,205 19	681,709 60	15 66
1899 . . .	158,092 85	541,767 69	699,860 54	16 26
1900	181,631 30	579,386 75	761,018 05	15 69
1901 .	176,241 11	605,111 36	781,352 47	16 22

Abstraction faite des frais d'administration qui restent sensiblement constants d'une année à l'autre, les Caisses de prévoyance et de secours ont dépensé en 1901, la somme de fr. 1,535,840-92, soit fr. 31-89 par tête d'ouvrier affilié.

En 1900, la dépense se chiffrait par fr. 1,495,970-03 représentant fr. 30-85 par tête d'ouvrier affilié.

La part contributive des sociétés dans l'alimentation des deux Caisses s'établit comme suit pour l'exercice 1901.

A la Caisse commune de prévoyance fr.	959,829 76
Aux Caisses particulières de secours. .	781,352 47
Soit ensemble. . fr.	1,741,182 23

Ce qui répond à une allocation de fr. 36-15 par tête d'ouvrier dont fr. 19-93 pour la Caisse proprement dite et fr. 16-22 pour les Caisses de secours.

En 1900, les chiffres correspondants s'étaient élevés à fr. 37-98 se répartissant respectivement pour les deux genres de Caisses par fr. 22-18 et fr. 15-80.

CAISSE DU CENTRE (1)

La Caisse du Centre comprend, comme en 1900, huit Sociétés affiliées, savoir :

Société des charbonnages de Mariemont ;
» » Bascoup ;
» » Houssu ;
» » Haine-St-Pierre et La Hestre ;
» » La Louvière et Sars-Longchamps ;
» » Bois-du-Luc ;
» » Bracquegnies;
» » Havré.

Le nombre des ouvriers occupés dans leurs diverses exploitations s'est élevé pendant l'exercice 1901, à 18,561, soit 236 ou environ 1.3 °/₀ de plus que l'année précédente.

Ces ouvriers ont fourni 5,431,555 journées contre 5,439,531 en 1900. La comparaison de ces chiffres accuse pour 1901 une augmentation de 7,976 journées de travail, soit 0.15 °/₀ environ.

Le taux moyen des salaires par tête d'ouvrier qui, pour l'année 1900, s'élevait à fr. 1,428-51, est descendu à fr. 1,311-66. La diminution du salaire annuel est de fr. 116-85 ou 8,2 °/₀.

(1) Rapporteur : M. E. Orman.

Si nous adoptons l'année 1888 pour terme de comparaison des salaires, nous constatons les variations suivantes :

en 1888,	fr.	897-98 ;			
en 1889,	»	967-49	soit	7.63 %	d'augmentation ;
en 1890,	»	1,130-25	»	16.8 %	»
en 1891,	»	1,153-45	»	28 %	»
en 1892,	»	1,015-82	»	14 %	»
en 1893,	»	915-91	»	2 %	»
en 1894,	»	955-87	»	6 %	»
en 1895,	»	964-42	»	7 %	»
en 1896,	»	997-43	»	11 %	»
en 1897,	»	1,036-60	»	15 %	»
en 1898,	»	1,100-69	»	22 %	»
en 1899,	»	1,170-18	»	30 %	»
en 1900,	»	1,428-51	»	59 %	»
en 1901,	»	1,311-66	»	46 %	»

Le salaire journalier pour les ouvriers de toutes catégories s'est élevé en 1901 à fr. 4-48 pour un nombre moyen de 292.6 journées effectives.

Les chiffres correspondants pour 1900 étaient respectivement fr. 4-81 et 296.8 journées.

Les recettes de la caisse se décomposent comme suit :

Retenues sur les salaires . . . . fr.	304,323	51
Subvention égale des exploitants . . .	304,323	50
Cotisation versée par l'État pour les délégués à l'inspection des mines . . .	218	08
Subvention de l'État.	7,202	20
Id. de la province	1,414	00
Intérêts bonifiés en comptes courants .	55,414	18
Total des recettes. . . fr.	672,895	47

En 1900, ces recettes avaient atteint fr. 712,945-28. Elles ont donc diminué de fr. 40,049-81 ou de 5.62 %. Cette diminution est due à la baisse des salaires. Ceux-ci

dépendent de la prospérité de l'industrie et semblent avoir atteint le maximum de la période pendant l'année 1900.

Le montant des charges, qui se chiffrait au 1er janvier 1901, par fr. 521,127-60 s'élève à fr. 538,292-40, soit une augmentation de fr. 17,164-80. Par rapport au 1er janvier 1889, elle est de fr 278,181-60.

En 1901, des pensions ont été servies à 1,071 vieux ouvriers et à 881 veuves de vieux ouvriers. La somme attribuée de ce chef s'est élevée à 278,584 francs.

Les années précédentes, nous relevions les chiffres ci-après :

ANNÉES	Vieux ouvriers ou veuves de vieux ouvriers	Sommes attribuées
		Fr.
1888.	667	75,551 »
1889.	895	93,178 »
1890.	971	145,039 »
1891.	1,025	153,094 »
1892.	1,091	158,423 »
1893.	1,162	171,586 »
1894.	1,294	187,287 »
1895.	1,417	205,766 »
1896.	1,511	218,471 »
1897.	1,657	232,715 »
1898.	1,754	251,339 »
1899.	1,834	265,589 50
1900.	1,870	267,711 »
1901.	1,952	278,584 »

Ce tableau démontre qu'en 1901, la progression du nombre des pensionnés pour vieillesse atteint 193 % du chiffre de 1888.

Les sommes distribuées de ce chef ont augmenté dans une plus large mesure encore. Par rapport à 1888, cette augmentation qui, en 1900, s'élevait à 254 °/₀ est de 268 °/₀ en 1901.

Du fait de la mise en vigueur de l'arrêté royal du 3 août 1889, les charges ont augmenté de 263,186 francs, mais les ressources se sont également accrues; de fr. 302,780-92 qu'elles étaient en 1889, elles ont atteint en 1901, fr. 672,895-47 comme il a été dit plus haut.

Le fonds de réserve qui était de fr. 1,787,761-78 en 1900, s'est élevé à fr. 1,930,665-05 en 1901, soit une augmentation de fr. 142,903-27. L'exercice précédent il y avait augmentation de fr. 193,664-03.

Caisses particulières de secours.

Les comptes en recettes et en dépenses soldent par un boni de fr. 27,382-39. En l'ajoutant aux soldes antérieurs le boni s'élève à fr. 198,387-63; l'année précédente il était de fr. 66,230-87. Comme en 1900, les comptes de tous les charbonnages soldent en boni.

Accidents.

Le tableau suivant donne la statistique des accidents survenus depuis 1882 dans le ressort de la Caisse de prévoyance du Centre et qui ont créé des droits à des pensions.

ANNÉES	Nombre d'ouvriers	Accidents (1)		Tués		Blessés	
		Nombre	Proportion par 1,000 ouvriers	Nombre	Proportion par 1,000 ouvriers	Nombre	Proportion par 1,000 ouvriers
1882	12,893	27	2 10	13	1 »	14	1 09
1883	13,486	37	2 74	20	1 48	17	1 26
1884	14,123	22	1 56	14	0 99	8	0 57
1885	14,037	30	2 13	22	1 56	8	0 57
1886	13,882	13	0 94	4	0 28	9	0 65
1887	14,349	18	1 25	11	0 77	7	0 49
1888	14,666	21	1 43	8	0 54	13	0 89
1889	14,913	21	1 41	9	0 60	12	0 80
1890	16,047	19	1 18	6	0 37	13	0 81
1891	16,701	17	1 01	6	0 36	11	0 66
1892	16,619	20	1 20	13	0 78	7	0 42
1893	16,581	14	0 84	10	0 60	4	0 24
1894	16,914	24	1 42	21	1 24	3	0 18
1895	17,074	17	0 99	11	0 64	6	0 35
1896	16,956	12	0 71	7	0 41	5	0 30
1897	16,729	12	0 71	9	0 54	3	0 18
1898	17,051	18	1 06	6	0 35	12	0 71
1899	17,246	10	0.58	8	0 46	2	0 12
1900	18,325	4	0 22	1	0 05	3	0 16
1901	18,561	16	0 86	11	0.59	5	0 27

(1) Il est à remarquer que les accidents graves survenus dans les charbonnages du Centre ne donnent pas tous lieu à l'intervention de la caisse. Tel est le cas pour les accidents ayant entraîné la mort de veufs sans enfants, orphelins, etc.

CAISSE DE LIÉGE [1]

En faisant abstraction de deux exploitations libres de minerai de fer, dont une à ciel ouvert et l'autre souterraine, n'ayant occupé ensemble que 32 ouvriers en 1901, 46 établissements miniers ont été en activité dans la province de Liége pendant la même année. Ils comprennent 41 mines de houille, 4 mines métalliques et une minière.

Quatre de ces établissements comptant un personnel total de 206 ouvriers, ne sont pas affiliés à la Caisse de prévoyance ; mais deux sociétés ont continué à y faire des versements en faveur de certains ouvriers qu'elles emploient et qui étaient occupés jadis à des exploitations minières actuellement inactives.

Non compris ces derniers travailleurs, peu nombreux d'ailleurs, les établissements affiliés ont occupé 34,519 ouvriers en 1901, c'est-à-dire 1,081 de plus que pendant l'année 1900.

En 1901, ces ouvriers ont touché en salaires nets, déduction faite de toute retenue, la somme de 42,777,760 francs pour 10,110,644 journées de travail. En moyenne, le salaire journalier de l'ouvrier affilié a été de fr. 4-23 et son gain annuel de fr. 1,239-25. Ils avaient été respectivement de fr. 4-49 et de fr. 1,368-01 l'année précédente ; d'où une diminution en 1901 de fr. 0-26 pour le salaire journalier et de fr. 128-76 pour le gain annuel.

(1) Rapporteur M. Ad. Firket.

Caisse commune de prévoyance.

I. — *Recettes et dépenses.*

Nous signalerons, avant de résumer les comptes proprement dits de la Caisse commune de prévoyance, qu'un nouveau subside de 15,000 francs mis à la disposition de la Commission administrative par le Conseil provincial de Liége, a permis, en ajoutant à cette somme le reliquat du subside de 1900 et l'intérêt en banque, d'octroyer 125 secours extraordinaires s'élevant à 16,536 francs, à d'anciens ouvriers qui ne réunissent pas toutes les conditions requises par les statuts pour l'obtention de secours réguliers.

Les recettes et les dépenses dérivant de ce subside font l'objet de comptes spéciaux et ne sont pas comprises dans ceux que nous allons passer en revue.

Recettes.

Somme versée par les exploitants (2 % du montant des salaires payés aux ouvriers). . . . fr.	864,533	31
Subside du Gouvernement	11,665	»
Intérêts des capitaux placés.	89,853	07
Somme versée par le Gouvernement pour la cotisation des délégués ouvriers à l'inspection des mines	312	»
Don de la Société de chant *Les Disciples de Grétry*, (Quote-part du concert du 27 janvier 1901)	1,000	»
Total des recettes. . fr.	967,363	38

Dépenses.

Pensions et secours	fr.	782,057 »
Frais d'administration		9,782 46
Commissions de banque.		823 90
Total des dépenses.	. fr.	792,663 36

Relativement à l'année 1900, les recettes ont diminué de fr. 59,939-86, les dépenses ont augmenté de fr. 14,616-16. Néanmoins, les salaires ayant encore été plus élevés que ceux des années antérieures à 1900, l'excédent des recettes sur les dépenses a été de fr. 174,700-02, malgré une majoration d'environ 14,000 francs du montant des pensions et secours. Pendant la dite année 1900, cet excédent avait atteint la somme tout-à-fait exceptionnelle de fr. 249,256-04.

Au surplus, le tableau ci-dessous permet de comparer le mouvement financier de l'année 1901, avec celui des cinq années précédentes.

ANNÉES	Recettes	Dépenses	Excédent des recettes	Avoir à la fin de l'année
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1896	693,699 43	679,699 39	14,000 04	2,151,882 24
1897	741,745 38	713,368 02	28,377 36	2,180,259 60
1898	787,253 50	734,703 49	52,550 01	2,232,809 61
1899	832,829 10	754,750 79	78,078 31	2,310,887 92
1900 . . .	1,027,303 24	778,047 20	249,256 04	2,560,143 96
1901	967,363 38	792,663 36	174,700 02	2,734,843 98

II. — *Pensions et secours.*

Les deux tableaux suivants font connaître, pour chaque année de la période quinquennale 1896 à 1900 et pour l'année 1901, le premier le nombre des personnes secourues par la Caisse de prévoyance et les sommes qui leur ont été distribuées, le second la répartition de ces sommes entre les diverses catégories de bénéficiaires.

ANNÉES	Nombre de personnes secourues	Montant des pensions et secours	
		total	moyen par personne
		Fr.	Fr.
1896	4,534	670,986 32	147 99
1897	4,683	703,841 »	150 30
1898	4,877	725,712 »	148 80
1899	4,985	745,531 »	149 56
1900	5,128	768,184 »	149 80
1901	5,258	782,057 »	148 74

DÉSIGNATION DES PERSONNES SECOURUES		NOMBRE DE PERSONNES SECOURUES					
		1896	1897	1898	1899	1900	1901
Ouvriers mutilés		809	852	879	906	935	99
Veuves d'ouvriers tués		521	523	516	515	512	51
Veuves d'ouvriers mutilés pensionnés		90	93	98	100	99	10
Parents d'ouvriers tués	Pensions viagères	33	30	28	29	32	3
	Secours extraordinaires	19	17	16	11	13	1
Orphelins de père et de mère et enfants de veuves		351	333	323	313	300	29
Indemnités aux veuves remariées		9	8	8	8	5	
Totaux des personnes secourues et des sommes distribuées du chef d'accidents		1,832	1,856	1,868	1,882	1,896	1.9[illegible]
Vieux ouvriers et infirmes		2,702	2,827	3,009	3,103	3,232	3.3[illegible]
Totaux généraux		4,534	4,683	4,877	4,985	5,128	5.2[illegible]

MONTANT DES SECOURS DISTRIBUÉS					
‹96	1897	1898	1899	1900	1901
Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
,028 »	145,548 »	153,756 »	156,121 »	164,569 »	172,561 »
,608 »	85,340 »	85,124 »	84,932 »	84,812 »	82,560 »
,304 »	9,048 »	9,672 »	9,504 »	9,888 »	10,920 »
,500 »	4,104 »	4,464 »	4,488 »	4,392 »	4,296 »
,261 32	3,743 »	2,630 »	1,680 »	2,000 »	1,450 »
,936 »	20,928 »	20,352 »	19,584 »	18,624 »	18,624 »
,825 »	1,700 »	1,600 »	1,700 »	1,125 »	1,700 »
,462 32	270,411 »	277,598 »	278,009 »	285,410 »	292,111 »
,524 »	433,430 »	448,114 »	467,522 »	482,774 »	489,946 »
,986 32	703,841 »	725,712 »	745,531 »	768,184 »	782,057 »

Il résulte du tableau précédent que les secours aux victimes d'accidents ou à leur famille et le nombre de personnes secourues de ce chef, ont augmenté respectivement de 6,700 francs et de 60 personnes en 1901 par rapport à l'année antérieure. Ce tableau montre aussi que le nombre des ouvriers âgés ou infirmes secourus s'est accru de 70 et que le montant des secours distribués à ces ouvriers dépasse de 7,172 francs celui de l'année 1900.

Pour l'année 1901, cette dernière catégorie de secours atteint la somme de 489,946 francs, soit 62.7 % de la totalité des pensions et secours accordés. Les charges que la Caisse de prévoyance s'est imposées en faveur de l'invalidité et de la vieillesse n'ont cessé d'augmenter ; leur accroissement depuis l'année 1891 est mis en évidence par le tableau suivant, qui rappelle aussi les sommes distribuées annuellement aux victimes d'accidents ou à leur famille depuis la même époque.

ANNÉES	PENSIONS et secours aux victimes d'accidents et à leur famille	SECOURS aux ouvriers âgés ou infirmes	MONTANT TOTAL des Pensions et secours
	FR.	FR.	FR.
1891 . .	248,540 »	338,238 47	586,778 47
1892 . .	248,993 »	351,302 50	600,295 50
1893 . .	247,372 »	362,949 »	610,321 »
1894 . .	251,303 »	371,896 »	623,199 »
1895 . .	258,247 50	390,998 »	649,245 50
1896 . .	264,462 32	406,524 »	670,986 32
1897 .	270,411 »	433,430 »	703,841 »
1898 . .	277,598 »	448,114 »	725,712 »
1899 . .	278,009 »	467,522 »	745,531 »
1900 . .	285,410 »	482,774 »	768,184 »
1901 . .	292,111 »	489,946 »	782,057 »

Caisses particulières de secours.

Les opérations des caisses particulières de secours des mines et minières de la province de Liége, sont résumées dans le tableau suivant où ces caisses sont classées d'après leur mode d'alimentation.

CATÉGORIES	Nombre des exploitations	OUVRIERS		RECETTES		DÉPENSES				
		Nombre	Salaires bruts	Retenues sur les salaires	Subventions des exploitants	Montant des secours: Argent	Montant des secours: Médicaments	Montant des secours: Charbon, pain, etc	Honoraires des médecins	TOTAL
			Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
a) Caisses alimentées exclusivement par les retenues sur les salaires	3	715	902.470	16,940	»	10,200	2,670	160	2,570	15,600
b) Caisses alimentées exclusivement par les subventions des exploitants	31	27,597	34,623,980	»	737,800	401,890	134,965	84,650	95,595	717.100
c) Caisses mixtes	4	3,072	3,722,950	62,850	47.200	81,750	20,700	950	10,550	113,950
Totaux	38	31,384	39,249,400	79,790	785,000	493,840	158,335	85,760	108.715	846.650
Exploitations sans caisse particulière, affiliées à des compagnies d'assurances	2	240	211,400	3,930	240	?	?	?	?	?
Exploitations dépendant de groupes d'établissements ayant une caisse commune dont les comptes ne sont pas subdivisés (1)	6	3,101	3.883.150	46,500	33,010	38,790	20,250	3.060	14.600	76.700
Totaux généraux	46	34,725	43.343,950	130,220	818,250	532,630	178,585	88,820	123.315	923.350

(1) Les recettes et les dépenses sont relatives à l'ensemble des établissements, tandis que les nombres d'ouvriers et les salaires ne concernent que les exploitations minérales qui en dépendent.

Comme l'année précédente, 46 exploitations minières figurent dans le tableau précédent; mais leur répartition en cinq catégories a subi quelques modifications pour les motifs suivants : un charbonnage dont la Caisse de secours était antérieurement alimentée par l'exploitant et par une retenue spéciale sur les salaires, ayant cessé de prélever cette retenue, est passé de la catégorie *c* à la catégorie *b*. Des comptes séparés ayant été établis pour une mine de houille et pour une mine métallique dont les dépenses en secours étaient jadis groupées avec celles d'un établissement métallurgique dépendant de la même société, ces deux mines sont entrées dans la catégorie *c* et distraites des « Exploitations dépendant de groupes d'établissements ayant une Caisse commune dont les comptes ne sont pas subdivisés ». Par suite, cette dernière catégorie ne comprend plus que six charbonnages possédant chacun une fabrique d'agglomérés. Enfin, une minière qui appartenait à la catégorie *a*, a supprimé sa Caisse particulière de secours en affiliant ses ouvriers à une compagnie d'assurances, ce qui a porté à deux le nombre des exploitations de l'espèce pour lesquelles l'importance des secours distribués ne nous est pas renseignée.

En ne tenant pas compte de ces deux exploitations, qui n'ont occupé que 240 ouvriers, tandis que les autres en employaient 34,485 en 1901, on trouve que, pour ces dernières, les retenues sur les salaires ont été de 126,290 francs, les subventions des exploitants de 818,010 francs, et que les secours alloués par les Caisses particulières se sont élevés à 923,350 francs.

Si l'on ajoute au montant de ces secours les 782,057 fr. distribués en pensions et secours par la Caisse commune de prévoyance de la province de Liège, uniquement alimentée par les exploitants, on voit que les établissements miniers de cette province, abstraction faite des deux petites exploi-

tations affiliées à des compagnies d'assurances, ont consacré à l'assistance des ouvriers et de leurs familles, en 1901, une somme totale de 1,705,407 francs dans laquelle le prélèvement sur les salaires n'est intervenu que pour 126,290 francs, c'est-à-dire 7.4 %.

CAISSE DE NAMUR [1]

La Caisse de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs de la province de Namur comptait, en 1901, 36 établissements affiliés, dont 15 en activité et 21 en non activité. Ces établissements se décomposent comme suit :

DÉSIGNATION	ACTIFS	INACTIFS	ENSEMBLE
Mines de houille	7	9	16
Mines métalliques	2	3	5
Minières	2	6	8
Carrières.	»	2	2
Terres plastiques	4	1	5
Totaux . .	15	21	36

Il faut remarquer que, parmi les établissements considérés comme en activité, il en est qui n'occupent que quelques ouvriers à l'entretien de galeries; d'autre part, parmi les inactifs, il en est dans lesquels l'exploitation, d'abord abandonnée, a été reprise sans une nouvelle affiliation des ouvriers à la Caisse officielle mais bien à des Sociétés particulières d'assurances.

---

(1) Rapporteur : M. J. Libert.

Le nombre d'ouvriers occupés a été de 3,297
Celui des journées effectuées a été de . 928,464
Le montant des salaires s'est élevé à fr. 4,264,470 82
Le salaire moyen annuel ressort à » 1,293 44
et le salaire moyen quotidien à » 4 59

Le tableau ci-après donne la comparaison de ces chiffres pour les cinq dernières années.

Années	Sociétés affiliées	Sociétés en activité	Nombre		Nombre de journées par ouvrier	Montant des salaires	Salaire moyen	
			d'ouvriers	de journées			annuel	journalier
						Fr.	Fr.	Fr.
1897	42	17	2,729	807,650	296	2,560,837 23	938 38	3 17
1898	41	16	2,879	856,045	297	2,927,751 19	1,016 93	3 42
1899	41	16	2,925	872,761	298	3,287,693 26	1,124 »	3 77
1900	40	16	3,311	909,749	275	4,620,684 97	1,395 56	5 08
1901	36	15	3,297	928,464	282	4,264,470 82	1,297 44	4 59

L'année 1901 compte, par rapport à 1900, quatre sociétés affiliées en moins, dont une en activité et consistant en une exploitation de terres plastiques située dans le Brabant ; les trois autres sont des établissements inactifs (mines métalliques et minières) et auxquelles il n'est plus payé ni secours ni pensions.

Si le nombre d'ouvriers a peu varié d'une année à l'autre, il en est autrement des salaires payés malgré un plus grand nombre de journées effectuées, ce qui provient du ralentissement de la prospérité de l'industrie houillère pendant l'année 1901.

Le montant des salaires a diminué de fr. 356,206 15
Le salaire moyen annuel a baissé de » 98 12
et le salaire moyen journalier de . . » 0 49

Recettes.

Les recettes totales de la caisse se sont élevées à fr. 73,151-98 qui se décomposent comme suit :

Cotisations des exploitants . . . . . fr.	63,976	10
Cotisation de l'Etat sur le traitement de l'inspecteur ouvrier.	27	»
Subside de l'Etat.	1,011	01
Subside de la Province	550	»
Intérêts des fonds placés	7,587	87
Total. . . fr.	73,151	98

Les recettes de 1900 avaient été de . fr.	78,158	18
Il y a donc diminution de recettes pour 1901 de . . . . fr.	5,006	20
La diminution de la cotisation des exploitants est de . . . . fr.	5,347	41
tandis que l'augmentation des intérêts des fonds déposés s'est élevée à . . . . fr.	328	01

Le tableau suivant donne la comparaison des recettes pendant les cinq dernières années :

ANNÉES	Cotisations		Intérêts des capitaux	Subsides		TOTAUX
	des exploitants	de l'État		de l'État	de la province	
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr	Fr.
1897	38,440 91	»	7,798 59	955 05	550	47,744 55
1898	43,935 »	20 25	7,439 56	974 15	550	52,918 96
1899	49,339 45	27 »	7,183 »	990 77	550	58,090 22
1900	69,323 51	27 »	7,259 86	997 81	550	78,158 18
1901	63,976 10	27 »	7,587 87	1,101 01	550	73,151 98

Dépenses

Les dépenses totales se sont élevées à fr. 61,263-25. Elles se décomposent comme suit :

Pensions et secours	fr.	58,581 50
Traitement du secrétaire et du trésorier.		1,800 »
Impressions et frais de bureaux		107 95
Dépenses diverses		773 80
Total	fr.	61,263 25
Le total des dépenses pour 1900 était de		59,734 85
Il y a donc eu pour 1901 une majoration de dépenses de	fr.	1,528 40

Ce qui est dû en partie (450 francs) à une augmentation des traitements du secrétaire et du trésorier, en partie (fr. 818-80) à une augmentation du montant des secours, etc.

Les pensions et secours accordés pendant les années 1900 et 1901 sont détaillés au tableau ci-après :

DÉSIGNATION	Nombre en 1900	Nombre en 1901	Montant en 1900		Montant en 1901	
			Fr.		Fr.	
Pensions viagères						
Ouvriers mutilés	52	49	11,860	28,504	11,255	27,560
Veuves d'ouvriers tués . . .	88	88	15,879		15,405	
Pères et mères d'ouvriers tués.	4	4	765		900	
Pensions temporaires						
Orphelins de père et de mère	»	»	»	1,283	»	1,308
Enfants d'ouvriers mutilés . .	10	9	299		287	
Enfants de veuves	36	41	984		1,021	
Secours extraordinaires						
Personnes déjà secourues . .	6	6	384	27,976	324	29,713
Proches parents du défunt . .	18	23	2,075		2,252	
Ouvriers grièvement blessés .	139	150	25,277		26,987	
Vieux ouvriers infirmes . . .	2	1	240		150	
Totaux . .	355	371		57,763		58,581

Les pensions viagères ont diminué de . 944 francs.
Les pensions temporaires ont augmenté de 25 »
Les secours extraordinaires id. . 1,737 »
L'augmentation générale est de . . . . 818 »

Le tableau ci-après établit la comparaison des dépenses de la Caisse pendant les cinq dernières années :

ANNÉES	Pensions viagères		Pensions temporaires		Secours extraordinaires		Totaux		Frais d'administration	Ensemb
	Nombre	Montant	Nombre	Montant	Nombre	Montant	Nombre	Montant		
		Fr.		Fr.		Fr.		Fr.	Fr	Fr.
1897	146	29,985 50	40	1,275 »	151	26,526 »	337	57,786 50	2,518 85	60,305
1898	146	28,888 42	41	1,156 »	158	27,251 »	345	57,295 42	2,002 05	59,297
1899	145	28,823 50	40	1,232 »	164	27,630 »	349	57,685 50	2,179 30	59,864
1900	144	28,503 70	46	1,283 »	165	27,976 »	355	57,762 70	1,972 15	59,734
1901	141	27,560 50	50	1,308 »	180	29,713 »	371	58,581 50	2,681 75	61,263

Situation de la caisse

Au 1er janvier 1901, l'avoir était de	fr.	252,864 37
A ajouter les recettes de l'année	»	73,151 98
Total	fr.	326,016 35
A déduire les dépenses de l'année . .	»	61,263 25
Au 31 décembre 1901, l'avoir était de	fr.	264,753 10
L'avoir de la Caisse a donc augmenté de	fr.	11,888 73
Pendant l'année 1900, il avait augmenté de		18,423 33
Total	fr.	30,312 06

Ce résultat est dû à la période d'exceptionnelle prospérité des deux années considérées.

Le tableau ci-après donne la comparaison des opérations de la Caisse pendant les dix dernières années :

ANNÉES	Recettes	Dépenses	Excédent en recettes	Excédent en dépenses	Avoir total à fin d'année
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1892 (*a*) .	50,437 85	53,094 25	»	2,656 40	297,766 24
1893 (*b*) .	44,770 31	54,220 85	»	9,450 54	288,315 70
1894 . .	44,485 82	55,619 35	»	11,133 53	277,182 17
1895 (*c*) .	45,157 13	57,411 27	»	12,254 14	268,058 45
1896 (*d*) .	46,672 83	59,576 35	»	12,903 52	255,154 93
1897 . .	47,744 55	60,305 35	»	12,560 80	242,594 13
1898 (*e*) .	52,918 96	59,297 47	»	6,378 51	236,215 62
1899 . .	58,090 22	59,864 80	»	1,774 58	234,441 04
1900 . .	78,158 18	59,734 85	18,423 33	»	252,864 37
1901 . .	73,151 98	61,263 25	11,888 73	»	264,753 10

a) En 1892, bénéfice sur remboursement d'obligations . . . Fr. 16 82
b) En 1893, » » » 11 00
c) En 1895, Vente d'un titre. 3,130 42
d) En 1896, » . . . . 808 55 | remboursement d'obligation . . . . . . 37 50 | remboursement d'un secours payé indûment 30 00 } 876 05
e) En 1898, rentrées diverses 10 00

Le déficit annuel a été en augmentant depuis 1892 pour atteindre un maximum en 1896; il a faiblement diminué en 1897; il a subi une réduction de près de 50 % en 1898 pour devenir minime en 1899 et se transformer en un boni considérable en 1900 lequel a encore été très élevé en 1901.

Les exploitations inactives continuent à grever lourdement la Caisse; il en est surtout ainsi des minières ou exploitations libres de minerais de fer.

Nous indiquons, dans le tableau ci-après pour la période des dix dernières années, le montant des charges résultant pour la Caisse de prévoyance, de secours payés aux établissements inactifs.

ANNÉES	CHARBONNAGES	MINES MÉTALLIQUES	MINIÈRES	CARRIÈRES	TERRES PLASTIQUES	TOTAUX
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1892 .	4,906 »	1,200 »	8,613 »	300 »	»	15,019 »
1893 .	4,482 »	1,110 »	8,503 »	300 »	»	14,395 »
1894 .	3,981 »	1,130 »	8,223 »	300 »	180 »	13,814 »
1895 .	3,916 »	960 »	8,046 »	540 »	180 »	13,642 »
1896 .	3,477 »	1,275 »	7,548 »	540 »	180 »	13,020 »
1897 .	3,876 »	1,140 »	10,200 »	540 »	180 »	15,936 »
1898 .	4,131 »	960 »	10,145 »	540 »	180 »	15,956 »
1899 .	3,771 »	960 »	9,655 »	540 »	180 »	15,106 »
1900 .	3,996 »	705 »	6,740 »	420 »	180 »	12,041 »
1901 .	3,731 »	540 »	6,285 »	420 »	180 »	11,156 »

Les deux tableaux suivants donnent la répartition des recettes et des dépenses, en tenant compte de la nature de l'exploitation et en distinguant si les établissements sont actifs ou inactifs :

ÉTABLISSEMENTS EN ACTIVITÉ	Nombre	Nombre d'ouvriers occupés	Sommes payées par la caisse	Sommes reçues par la caisse	Boni	Déficit
			Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Charbonnages	7	3,128	35,394 50	61,782 96	26,388 46	»
Mines métalliques	2	3	1,260 »	40 89	»	1,219 11
Minières	2	127	10,471 »	1,652 31	»	8,818 69
Terres plastiques	4	39	300 »	499 94	199 94	»
Totaux	15	3,297	47,425 50	63,976 10	26,588 40	10,037 80
			En déduisant le déficit fr.		10,037 80	
			Il reste un boni de . fr.		16,550 60	

ÉTABLISSEMENTS EN INACTIVITÉ	Nombre	Nombre d'ouvriers occupés	Sommes payées par la caisse	Sommes reçues par la caisse	Boni	Déficit
			Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Charbonnages	9	»	3,731 »	»	»	3,731 »
Mines métalliques	3	»	540 »	»	»	540 »
Minières	6	»	6,285 »	»	»	6,285 »
Carrières	2	»	420 »	»	»	420 »
Terres plastiques	1	»	180 »	»	»	180 »
Totaux	21	»	11,156 »	»	»	11,156 »

Enfin, le tableau ci-après renseigne, pour la dernière période quinquennale, le nombre d'accidents ayant nécessité l'intervention de la Caisse :

Années	Nombre d'ouvriers occupés	ACCIDENTS		TUÉS		BLESSÉS	
		Nombre	Proportion par 1,000 ouvriers	Nombre	Proportion par 1,000 ouvriers	Nombre	Proportion par 1,000 ouvriers
1897 .	2,729	10	3 66	3	1 10	7	2 56
1898 .	2,879	16	5 56	4	1 39	14	4 86
1899 .	2,925	17	5 81	4	1 37	14	4 79
1900 .	3,311	15	4 53	7	2 11	9	2 72
1901 .	3,297	17	5 16	5	1 52	13	3 94

Caisses particulières de secours

Les caisses particulières de secours sont alimentées par les exploitants ou par une retenue faite sur les salaires des ouvriers.

Les secours distribués, tant en argent qu'en nature, par les caisses particulières des établissements qui ont fourni les renseignements statistiques se sont élevés à la somme de fr. 48,886-29, ainsi qu'il résulte du tableau ci-après :

DÉSIGNATION	Sommes payées		Distribution			Frais d'hôpitaux	Honoraires des médecins	Dépenses diverses	Total des dépenses	Nombre d'individus secourus
	aux ouvriers blessés	aux ouvriers malades et à leurs familles	en médicaments	en charbons	en vivres et en habillements					
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	
Mines de houille	16,329 12	6,671 74	9,294 36	1,744 80	83 »	1,267 11	8,018 00	1,010 »	44,418 13	1,585
Mines métalliques	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Minières	1,388 50	137 »	927 44	139 50	»	»	790 65	770 37	4,468 16	49
Carrières	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Terres plastiques	»	»	»	»	»	»	»	»	»	«
Totaux	17,717 62	6,808 74	10,221 80	1,884 30	83 »	1,267 11	8,808 65	1,780 37	48,886 29	1,634

Ces dépenses se sont élevées à :

en 1900, fr. 40,556-58 ;
en 1899, » 37,799-21 ;
en 1898, » 33,429-80 ;
en 1897, » 27,863-15.

En cinq ans, ces secours ont augmenté d'environ 75 %.

Nous ferons toutefois remarquer, comme dans les rapports antérieurs, qu'il ne faut cependant pas attacher une grande importance aux chiffres renseignés dans ce dernier tableau, parce que les établissements sont libres de fournir les renseignements concernant leurs caisses particulières de secours et que plusieurs d'entre eux ne les fournissent pas.

CAISSE DU LUXEMBOURG [1]

A. — Caisse commune de prévoyance

Recettes . . .	fr.	12,781 39
Dépenses		10,999 25
Boni . .	fr.	1,782 14

Les recettes ont diminué en 1901 de fr. 1,423-55.

Le salaire moyen a été de fr. 3-40, contre 3-39 en 1900.

Les dépenses ont augmenté de fr. 362-10 par rapport à l'exercice précédent.

La réserve de la caisse était au 31 décembre 1900 de fr. 41,026-03; au 31 décembre 1901, elle s'élevait à fr. 42,266-88.

Le nombre des établissements associés était, à la fin de 1901, de 11, comprenant 13 exploitations qui ont employé 859 ouvriers. Ceux-ci ont fourni 231,930 journées de travail et reçu un salaire total de 788,090 francs correspondant à fr. 917-44 ou fr. 3-40 par jour.

(1) Rapporteur : M. J.-H. Fabry.

Les recettes de l'année se décomposent comme suit :

Retenues sur les salaires des ouvriers.	fr.	5,910 69
Cotisations des exploitants.		5,910 69
Subside de l'Etat.		240 01
Rente sur l'Etat.		720 »
Total.	. fr.	12,781 39

Les dépenses de 1901 en pensions et secours ont été appliquées comme suit :

41 ouvriers incapables de travailler .	fr.	5,450 »
17 veuves d'ouvriers.		2,125 »
8 parents d'ouvriers.		489 15
36 ouvriers vieux et infirmes		1,775 »
8 enfants		270 50
7 secours		385 »
Total	fr.	10,494 65

Les charges de l'Association étaient au 1er janvier 1902, savoir :

Pensions acquises, déduction faite des secours temporaires et des extinctions de l'année	fr.	11,292 15
Frais d'administration		504 60
Total	fr.	11,796 75
Les charges au 1er janvier 1901 étaient de		11,165 »
Soit en plus pour 1902	. fr.	631 75

B — Caisses particulières de secours

Les recettes pour l'année 1901 s'élèvent à fr.	10,722 78
» » 1900 » .	12,186 62
D'où une diminution de fr.	1,463 84
Les dépenses en 1901 s'élèvent à	10,727 05
» 1900 »	13,563 60
Les dépenses de 1901 sont donc inférieures à celles de 1900 de . . . . fr.	2,836 55

C. — Accidents.

Ouvriers blessés . . . 2

Approuvé par la Commission permanente des caisses de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs :

L'Ingénieur en chef-directeur des Mines, Membre-Secrétaire,
Louis Dejardin.

L'Inspecteur général des Mines, Président,
Ad. Firket.

MINES ET USINES

—

PRODUCTION SEMESTRIELLE

—

1er semestre 1903.

[313:622(493)]

Ier Semestre 1903.

Tonnes de 1000 kilogrammes.

PROVINCES		Charbonnages		Hauts-Fourneaux				Fabriques de fer et aciéries		
				NATURE DE LA FONTE				FERS	ACIERS	
		Production brute	Stocks à la fin du semestre	Fonte de moulage	Fonte d'affinage	Fonte pour acier	PRODUCTION TOTALE	Produits finis	Produits fondus(1)	Produits finis
		Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes
HAINAUT	Couchant de Mons	2,315,910	117,950							
	Centre	1,829,580	83,980	»	76,590	140,180	216,770	158,980	163,950	167,950
	Charleroi	4,109,500	526 380							
LIÉGE	Liége-Seraing	2,642,910	206,560	»	16,880	292,170	309,050	38,770	312,110	298,550
	Plateaux de Herve	631,000	22,740							
Namur et Luxembourg		373,400	40,600	51,220	35,150	»	86,370	160	»	90
Autres provinces		»	»	»	»	»	»	11,650	1,520	6,610
Le Royaume		11,902,300	998,210	51,220	128,620	432,350	612,190	209,560	(2) 477,580	473,200
1e semestre 1902		(1) 10,931,840	716,040	45,590	138,220	325,980	509,790	(1) 189,370	(1) 363,445	358,170
En plus pour 1903		970,460	282,170	5,630	»	106,370	102,400	20,190	114,135	115,030
En moins pour 1903		»	»	»	9,600	»	»	»	»	»

(1) Chiffres rectifiés. (2) Comprenant en pièces moulées : 11,900 tonnes.

LE BASSIN HOUILLER DU NORD DE LA BELGIQUE

[55175 : 622 (4931 + 4937)]

Mémoires, Notes et Documents

—

DE LA RECONNAISSANCE DES TERRAINS PAR LES Procédés modernes de sondage

PAR

A. RENIER

Ingénieur au Corps des mines, à Liége,
Ingénieur géologue.

[62224]

De toutes les applications si nombreuses et si variées de l'art des sondages, la plus importante et la plus intéressante est, sans contredit, la reconnaissance des terrains. L'exploration du bassin houiller de la Campine en est un exemple remarquable. Cependant, si l'accord est unanime parmi les ingénieurs pour reconnaître l'importance et la réelle valeur des perfectionnements apportés durant ces dernières années à la technique du sondeur, ce n'est qu'avec une réserve plus ou moins grande que l'on accepte les renseignements fournis par ces travaux. Cette conduite est bien naturelle.

La littérature technique se compose en effet presqu'exclusivement de la description du matériel et du mode de travail. Ce n'est qu'incidemment, et toujours d'une façon sommaire, qu'on examine les résultats. Encore la seule base de comparaison est-elle généralement la profondeur atteinte ou la rapidité d'exécution. Cependant si pour le sondeur toute la question se résume en ceci : faire un trou, le pousser le plus profondément et l'exécuter le plus rapidement possible, il n'en est pas de même pour celui qui fait exécuter un sondage afin de reconnaître les terrains. Il importe qu'il possède le plus grand nombre de renseignements précis et qu'il soit exactement fixé sur le degré d'exactitude propre à chaque procédé. C'est en vue de chercher à combler cette lacune de la littérature technique, que nous avons écrit ce mémoire. Nous n'ignorons ni la difficulté de la tâche, ni la faiblesse de notre expérience. Sans ambitionner de faire œuvre complète, nous osons espérer intéresser le lecteur et l'inciter à poursuivre personnellement ces études critiques.

Vu, sinon la nouveauté, tout au moins le peu de publicité des principaux procédés de sondage, nous ferons précéder leur étude critique d'une description sommaire, afin de mettre le lecteur à même de juger de la valeur de nos conclusions.

Cette étude nous a d'ailleurs été grandement facilitée par les renseignements que nous ont fait obligeamment parvenir les principales firmes qui ont exécuté des sondages en Campine, et spécialement : M. Henri Verbunt, à Bruxelles; M. C. Deilmann, à Dortmund; La *Internationale Bohrgesellschaft A. G.* (Raky), à Erkelenz; la *Gute Hoffnung* « Tiefbohr Gesellschaft » (Vogt et Cie), à Niederbrück (Alsace); la *Tiefbohr Aktiengesellschaft, vormals Hugo Lubisch,* à Dusseldorf; la *Société minière du Nord-Est belge,* à Bruxelles, ainsi que MM. Trauzl et Cie, de Vienne.

Nous les prions d'agréer tous nos remerciements.

Dans une première partie, nous examinerons la reconnaissance des terrains en général. La seconde partie sera plus spécialement consacrée à l'étude des procédés de constatation des couches de houille.

PREMIÈRE PARTIE

De la reconnaissance des terrains par sondage en général.

Le but de la reconnaissance des terrains par sondage, est d'en établir la coupe suivant une ligne déterminée. C'est principalement à l'aide d'une collection aussi continue que possible de bons échantillons de roches, que l'on atteint ce but. Cependant dans presque tous les procédés, il y a également lieu de tenir compte des variations de la vitesse d'attaque, soit comme complément des observations faites sur échantillons, soit comme avertissement presque instantané des variations de composition. Notre programme est de rechercher quelle est la sensibilité de chaque procédé de sondage et de fixer la mesure dans laquelle il fournit de bons échantillons de roche.

Nous supposerons toujours que la stratification des terrains est perpendiculaire à l'axe du trou. S'il en était autrement, il existerait une zone de transition, sur toute la hauteur où deux couches de natures différentes seraient intéressées, zone dans laquelle la vitesse d'avancement tiendrait de celles propres à chacune des couches, et qui, sauf dans les procédés fournissant des témoins, donnerait des échantillons mélangés.

∴

Comme il arrive souvent en technique, les anciens procédés de sondage n'ont pas été complètement supplantés par les systèmes nouveaux. Ils conservent tout leur intérêt pour des recherches de peu d'importance et de faible profondeur.

Dans les terrains meubles, qui n'exigent pas une désa-

grégation préalable, on utilise toujours avec succès la cloche à clapet, à boulet ou à soupape. Les matériaux que ramène la cloche, proviennent uniquement de la tranche forée, si l'on a soin de faire suivre le tubage. Comme l'avancement est en général assez faible, on peut dire que la reconnaissance progresse d'une façon nette et précise. Il y a évidemment lieu de tenir compte de ce que les secousses de battage produisent un setzage des matières contenues dans la cloche, qui a pour conséquence d'amener à la partie supérieure les fines particules de l'échantillon. Toutefois celui-ci est complet, et on peut, après mélange, considérer comme moyenne la prise qu'on y fait.

Les matériaux recueillis à la cloche peuvent être d'une certaine dimension et ne sont pas nécessairement pulvérulents. On peut espérer notamment y retrouver des débris de coquillages suffisamment grands pour être encore déterminables, bien que le battage soit de nature à provoquer un certain bris.

La tarière n'est employée que pour des terrains tendres et compacts, généralement argileux. Elle fournit des témoins peu altérés. Ce procédé a cependant perdu de son importance par suite du développement de l'emploi des sondes à rodage.

Dans le cas le plus fréquent, la nature du terrain exige une désagrégation préalable; on doit alors recourir à l'emploi du trépan. Les chocs répétés ont pour effet de pulvériser la masse et de provoquer la formation au fond du trou d'une nappe de boue (grâce à la présence d'une nappe d'eau, qu'on entretient au besoin). La présence de cette boue est de nature à masquer, en amortissant l'effet du choc, la rapidité d'avancement. Il en est de même jusqu'à un certain point de l'emploi de coulisses ou de chutes libres. Le curage du trou se fait encore à la cloche. Mais il est à noter que si les roches se soutiennent bien, on

se dispense généralement de faire suivre le tubage. L'échantillon que l'on recueille, est donc souillé par les rechutes que provoque le flagellement des parois par les tiges, l'hydratation des argiles sèches, ou l'éboulement lent des parois sous la poussée des terrains supérieurs.

L'échantillon recueilli ne représentera que la moyenne de la passe. On aura donc soin de cesser le forage, et de curer soigneusement le trou, s'il survenait une variation de vitesse d'avancement, trahissant une variation profonde dans la nature des terrains.

La détermination de la nature d'une roche à l'aide de boues est toujours très délicate. De là résulte le défaut principal de ce procédé.

On y remédie dans une certaine mesure, dans le cas de terrains suffisamment compacts, en isolant à l'aide d'un trépan creux une carotte de roche qu'on détache ensuite en se servant d'un arrache-témoin. Mais cette opération, toujours lente, ne peut être répétée qu'à intervalles plus ou moins longs. Il en résulte une grande discontinuité dans les renseignements, discontinuité qui est surtout préjudiciable, si les variations dans la nature des roches sont nombreuses et rapides.

*
* *

Ces faits rappelés, examinons à présent les procédés de sondage modernes.

Ceux-ci se caractérisent, comme on le sait, par l'emploi d'un courant d'eau continu, qui entraîne, au fur et à mesure de leur formation, les déblais provenant du forage. C'est surtout au point de vue de la rapidité d'exécution et, comme conséquence, de la diminution des chances d'accident et de l'augmentation, dans des proportions inespérées, de la profondeur limite des recherches, que ce perfectionnement a eu et conserve toute son importance.

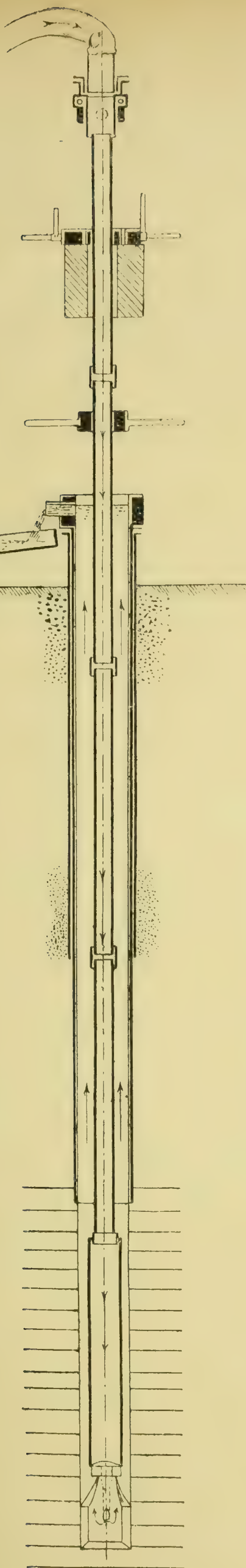


Fig. 1

Il en est résulté une modification profonde du matériel.

Dans tous ces systèmes de sondage, les tiges sont composées de tubes en acier, réunis par manchons filetés. A la partie inférieure, on adapte l'appareil d'attaque, variable suivant les procédés; à la partie supérieure, se trouve un touret, qui permet la libre rotation des tiges et le passage du courant d'eau de celles-ci à la conduite fixe par l'intermédiaire du tuyau en caoutchouc *c* (fig. 1 et 2).

Il existe deux variantes de forage à courant d'eau :

La première est la plus courante, et pour cette raison, n'a pas reçu de dénomination spéciale. Le courant d'eau, foulé par une pompe, arrive par le tuyau *c*, descend dans le trou par l'intérieur des tiges, et remonte par l'espace annulaire compris entre les tiges et la paroi du trou, en emportant les boues de forage (fig. 1). Un déversoir le dirige alors vers le tamis, les sluices et finalement les étangs de décantation, où s'alimente la pompe foulante.

La seconde variante est dite à courant renversé (fig. 2), parce que le sens du circuit parcouru par le courant à l'intérieur du trou

est inverse de celui du cas précédent. La tête du tubage est recouverte par un plateau que la tige traverse par une boîte à bourrage.

Le principal avantage du courant renversé est, au point de vue où nous nous sommes placés, qu'il offre aux déblais une grande section de passage, bien que la vitesse du courant soit très considérable. Les échantillons peuvent donc avoir un certain volume.

La récolte des échantillons boueux à l'aide du courant d'eau continu comporte certaines conséquences que nous devons examiner d'abord.

Le courant d'eau entraîne les déblais au fur et à mesure de leur formation ; il les entraîne grâce à sa vitesse dont l'action est contrariée par celle de la pesanteur qui tend à faire redescendre au fond du trou les grains de roche dont la densité est supérieure à celle de l'eau.

Il s'opère donc durant la remonte des déblais, depuis le fond jusqu'au jour, une préparation mécanique des farines produites au même instant, qui a pour conséquence de les étaler sur toute la hauteur de la colonne ; cet étalement est d'autant plus accentué que la roche forée est moins homogène, la hauteur de la colonne plus grande et la vitesse du courant moins forte.

Bien plus, le forage est continu. Et les farines produites successivement se mélangent, les produits les plus légers et les plus fins de l'attaque d'un banc se mêlent aux grains les plus denses et les plus gros provenant de l'attaque du banc supérieur. Ce mélange est évidemment d'autant plus accentué que la rapidité de forage est elle-même plus grande. Toutefois ces conséquences sont peu graves quand il s'agit d'assises puissantes qui ne présentent sur toute leur hauteur que de faibles variations de composition. Elles peuvent au contraire devenir extrêmement importantes dans le cas où la sonde traverse des lits minces de roches de nature spéciale.

En thèse générale, on peut donc dire que sans précautions spéciales, les échantillons recueillis ne présentent que la moyenne des roches, moyenne qui dans certains cas est sans signification.

Ces échantillons sont d'ailleurs toujours incomplets. En effet, les particules les plus grosses peuvent rester au fond du trou, si le courant d'eau ne possède pas une vitesse suffisante pour les entraîner. Mais ce n'est pas pour cette raison surtout que l'échantillon est incomplet. Ce qui lui manque le plus souvent, ce sont les constituants les plus légers et les plus fins.

En effet, on ne peut en raison de la grande masse d'eau dans laquelle ils sont délayés, songer à les recueillir par décantation complète; on se borne souvent à réduire la vitesse du courant en se servant de sluices (fig. 1), ou bien encore on place un tamis au dessous du déversoir.

La valeur de l'échantillon dépendra, dans ce cas-ci, de la finesse des mailles, dans celui-là de la réduction de la vitesse que l'on fera subir au courant.

Enfin, la continuité et la rapidité même du forage contrarient pratiquement le travail d'échantillonnage. Il faut une surveillance continue du courant d'eau pour noter ses variations de composition et isoler les venues successives. De ce fait les limites d'assises ne sont jamais fixées d'une façon bien nette, si la variation de nature n'entraîne pas une variation proportionnelle de la vitesse de forage. En effet, vu l'allure assez variable de la pompe d'injection, et partant les variations considérables de la vitesse du courant d'eau, il est très délicat de préciser le temps nécessaire à la remonte des déblais et de retrouver quel était la profondeur du trou à l'instant où ils ont été produits. Ces observations exigent d'ailleurs un soin que l'on ne peut réclamer du sondeur en travail courant.

Ces considérations sont générales; nous aurons à les préciser et à les compléter pour chaque procédé en particulier. Passant à présent à la description de ces procédés, nous examinerons successivement :

1° les sondes à draguage;
2° les sondes à percussion;
3° les sondes à rodage.

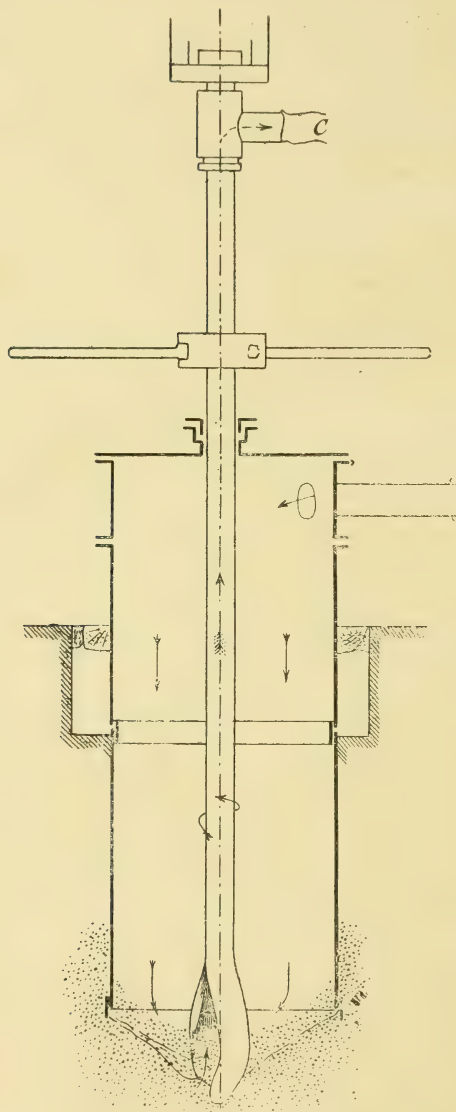


Fig. 2.

. . .

Si nous avons qualifié de sondes à draguage le premier type d'appareils, que nous avons à étudier, c'est faute de dénomination mieux appropriée. Les sondeurs allemands l'appellent tarière à courant d'eau (*spulschappe*); mais, ainsi que le lecteur pourra en juger, la tarière n'y joue le rôle d'appareil d'attaque que dans une mesure très limitée. Les applications se limitent d'ailleurs aux roches incohérentes. La figure 2 représente schématiquement l'ensemble du procédé (en coupe). Sa compréhension ne nécessite, pour ainsi dire, pas d'explications. On travaille à cou-

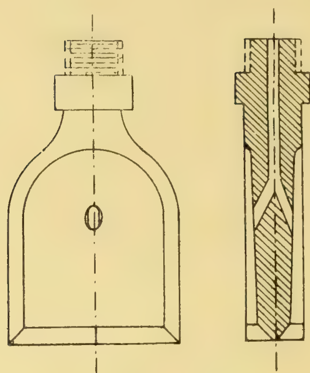
rant renversé. Les tiges, terminées au bas par une tarière, sont mises lentement en rotation. Le courant d'eau, de grand débit, s'engouffre dans la tarière et entraîne avec lui les sables et graviers. Il se crée ainsi au fond du trou un cône dont les parois s'éboulent petit à petit. La descente du tubage se fait d'une façon continue. C'est, comme on le voit, l'idée dont l'application en grand a conduit au procédé Pattberg.

On ne peut évidemment tirer aucun enseignement des observations de la vitesse d'avancement, car l'éboulement des talus du cône force à relever fréquemment la tarière, qui, sans cela, serait ensevelie. Les échantillons recueillis sont d'ailleurs peu altérés, et vu la grande vitesse du courant, sont, hormis les pertes au tamis, aussi complets que possible. Les coquillages que renferment les sables, sont souvent encore déterminables. Il faut remarquer cependant que les échantillons proviennent de toute la hauteur du talus et sont de ce fait quelque peu mélangés.

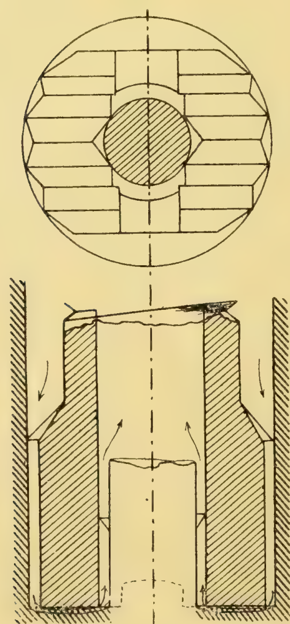
Le procédé n'est d'ailleurs applicable, comme nous l'avons dit, qu'aux roches incohérentes. On l'emploie aussi comme moyen de sauvetage pour repêcher des débris de quelque volume, que le trépan ne parvient pas à pulvériser, ou encore pour le forage de roches tendres et se broyant à sec, ainsi que nous le dirons en traitant de la constatation des couches de houille.

* * *

Les sondes à percussion sont d'un intérêt beaucoup plus grand que les sondes à draguage, parce qu'elles sont d'un emploi plus général et partant plus fréquent. L'appareil d'attaque se compose de deux parties : le trépan et les tiges lourdes, qui, placées immédiatement au-dessus du trépan, servent à lui donner une masse suffisante (fig. 1). Généralement, on travaille à courant d'eau normal. On se


Fig. 3.

sert alors d'un outil à lame unique ou multiple, dont le type le plus simple et le plus courant est représenté par la figure 3. Le courant d'eau, après avoir traversé les tiges ordinaires et les tiges lourdes, s'échappe par deux canaux débouchant sur les faces de la lame. Certains sondeurs, préférant employer le courant renversé, adoptent un trépan annulaire (représenté par la figure 4) à dents parallèles, qui façonne au centre un témoin de roche. Lorsque celui-ci se détache, il est enlevé par le courant d'eau et ramené au jour en même temps que les farines provenant du forage de la surface annulaire.


Fig. 4.

Dans tous les sondages modernes à percussion, la frappe est rapide et de faible amplitude. L'emploi du courant d'eau serait en effet très difficile, sinon impossible, s'il fallait faire usage de coulisses ou de chutes libres (1). La masse percutante, trépan et tiges lourdes, est donc reliée directement aux tiges de suspension. Pour éviter l'influence des effets d'inertie qui serait absolument désastreuse aux profondeurs considérables atteintes dans presque toutes les

(1) Cependant certains sondeurs en grand renom, tel Koëbrich, emploient une chute libre, celle de Fabian, appropriée pour le passage du courant d'eau.

recherches, on a recours à une suspension élastique. Au repos, le trépan est arrêté à quelque distance au-dessus du fond. Sous l'influence d'un mouvement alternatif rapide, et grâce au mode de suspension, le trépan dépasse sa position d'équilibre, et commence à frapper le fond aussitôt que la vitesse devient suffisante. Le contact est très peu prolongé, de telle sorte que les tiges ne ressentent que très faiblement les effets du choc.

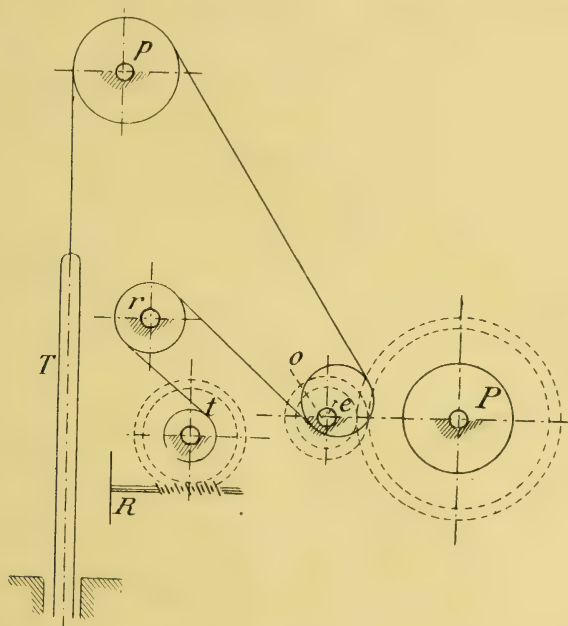


Fig. 5.

Il existe deux types bien différents d'appareils de commande.

L'appareil de Fauck, « *le Rapide* » (1), dont la figure 5 représente le modèle le plus perfectionné, est du premier type. Les tiges *T* sont suspendues par l'intermédiaire d'un touret au câble fixé d'autre part au treuil *t*. Ce câble passe

(1) Employé par la Maison Trauzl et Cie, de Vienne.

sur la poulie de suspension p, une poulie e calée excentriquement sur l'arbre o, et une poulie de renvoi r. Après avoir descendu le trépan à la profondeur voulue, et laissant le treuil immobile, on communique à l'arbre o un mouvement de rotation par l'intermédiaire de la roue à engrenages P.

Dans ces conditions, les brins pe et re de la corde étant sensiblement parallèles, les tiges et le trépan sont soumis à un mouvement alternatif très rapide d'amplitude égale à quatre fois l'excentricité de la poulie o. La descente se fait au fur et à mesure de l'avancement en agissant sur le treuil à l'aide de la roue R.

Les appareils du second type sont beaucoup plus nombreux. La suspension est rendue absolument élastique par l'emploi de puissants ressorts. Ce serait sortir du cadre que nous nous sommes tracé, que de vouloir même esquisser ici une revue de ces ingénieux appareils. Nous nous bornerons pour fixer les idées à décrire sommairement le balancier Vogt (fig. 6), du même type que le balancier Racky, si souvent figuré.

Le balancier de battage suspendu par l'axe o porte à l'une de ses extrémités la bielle de commande b, à l'autre, les tiges t qui s'appuient par l'intermédiaire des clefs de descente K et K^1.

La liaison de la bielle au balancier est réalisée par l'intermédiaire d'une plaque p voyageant entre des guides, et placée entre deux systèmes de ressorts r fixés au balancier. Les clefs de descente de leur côté portent sur un plateau articulé relié par ressorts (r') au balancier. De la sorte l'amplitude du mouvement des tiges est supérieure à celle de l'extrémité de la bielle de commande, dès que le nombre d'oscillations par minute devient suffisamment grand.

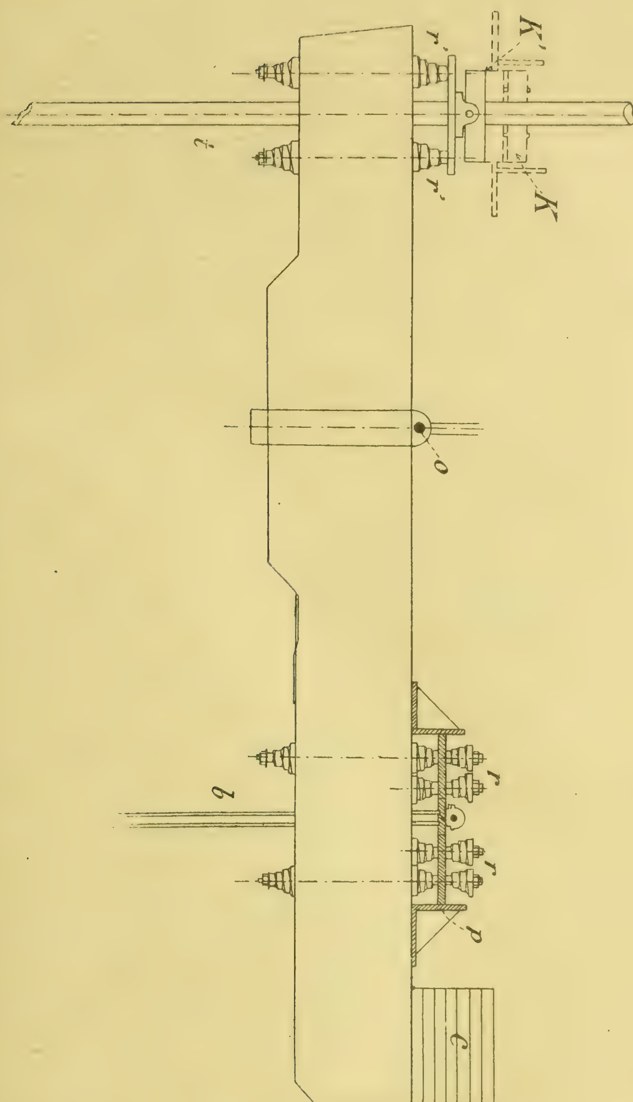


Fig. 6

La descente, durant le forage, se fait généralement à l'aide de clefs que nous ferons à présent connaître. La figure 7 en donne le croquis. La clef se compose de deux parties symétriques assemblées par charnière d'une part, et par un dispositif de fermeture, d'autre part (voyez la vue en plan). Chacune de ses parties se compose essentiellement d'un support et d'une mâchoire *m*, coulissant dans ce support. Le mouvement de cette mâchoire est commandé par le levier *l* par l'intermédiaire d'une vis à laquelle le support sert d'écrou. Les pas des vis des deux mâchoires sont contraires, de telle sorte que la clef étant fermée, un mouvement de rotation donné dans le même sens aux deux leviers a pour effet d'écarter ou de rapprocher les deux mâchoires. La clef étant fermée sur la tige, il suffit donc d'une manœuvre simple et rapide pour l'y caler. Les deux clefs sont superposées à angle droit (fig. 6 et 7). La clef supérieure — brevet Racky — diffère de la clef inférieure en ce qu'elle porte dans quatre cavités cylindriques ménagées dans le support quatre petites tiges avec pistons que chargent des ressorts (voyez le croquis de détail, fig. 7); le prolongement de ces petites tiges fait sur la clef une saillie de 1 ou 2 centimètres.

La descente de la sonde se réalise bien simplement. La clef inférieure étant calée, il suffit de caler la clef supérieure, puis de décaler la clef inférieure. Le poids des tiges de sondage pèse alors sur les ressorts des tiges *r* et les comprime, amenant ainsi plus ou moins rapidement le contact entre les deux clefs. On cale alors la clef inférieure; puis on décale la clef supérieure qui se relève aussitôt par la détente des ressorts. La sonde sera par cette manœuvre descendue de 1 à 2 centimètres.

Si nous avons décrit le système Racky, c'est qu'il représente le type le plus perfectionné. Lorsque la clef supérieure n'est pas différente de la clef inférieure, on doit la remonter à la main, et la descente se fait avec choc.

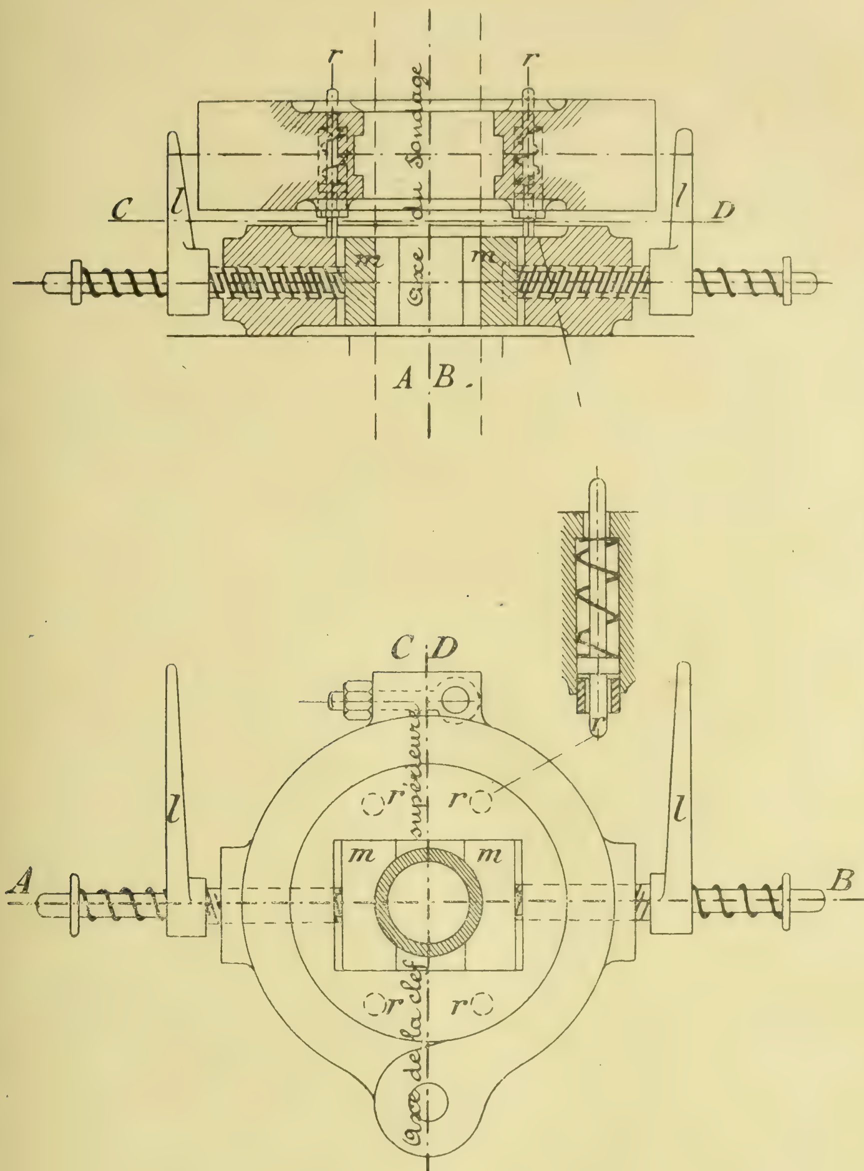

r
r
Axe du Sondage
C
l
l
D
m
m
A
B
C
D
r
r
r
r
r
l
l
m
m
A
B
Axe de la clef supérieure

Fig. 7.

La descente, avons-nous dit, se fait généralement à l'aide de clefs. Le procédé « Express » de Fauck [1], quoiqu'à balancier, réalise la descente durant le forage par un dispositif

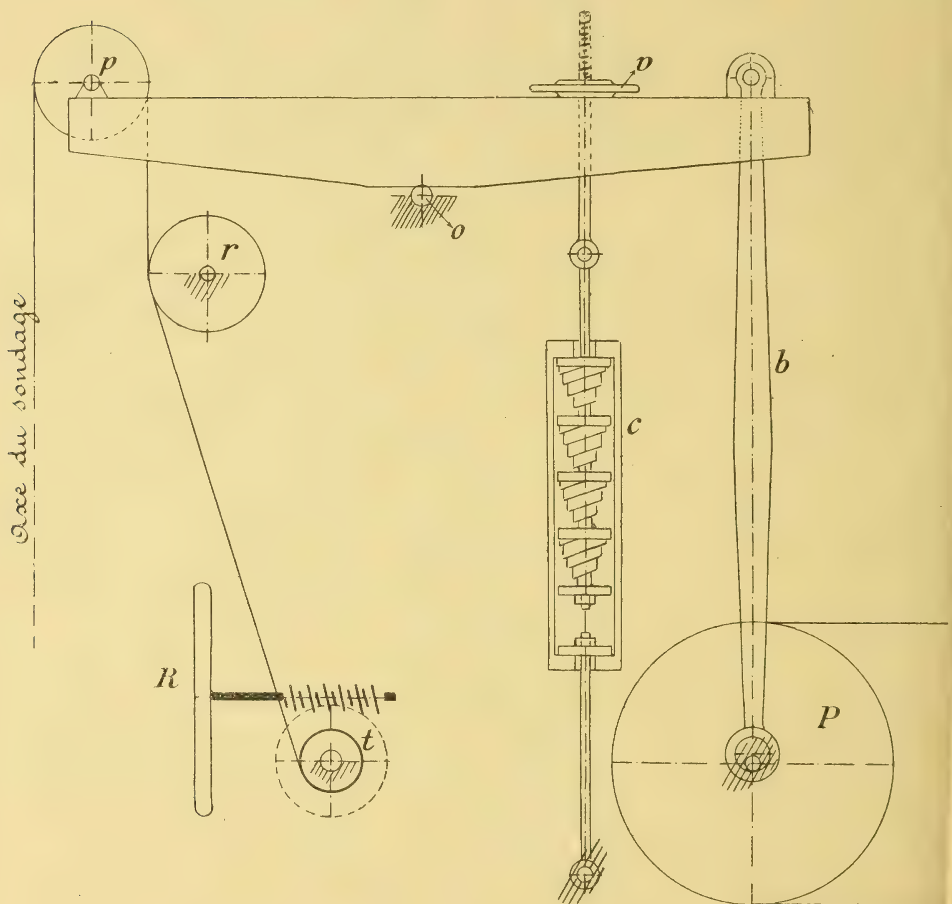


Fig. 7*bis*.

qui rappelle plus le « Rapide » que le système canadien. La figure 7bis fixe les traits essentiels de l'appareil. Les tiges sont suspendues à l'extrémité du balancier par un câble

(1) Employé par la *Société minière du Nord-Est belge*.

plat en acier, qui passe sur la poulie de suspension *p* et la poulie de renvoi *r*, pour s'enrouler sur le tambour *t*, que commande le volant à main *R*. Le balancier, dont *o* est l'axe d'oscillation, est mû par la bielle *b*. Une série de ressorts superposés *c*, agissant sur le balancier par l'intermédiaire de la tige, équilibre partiellement le poids de la sonde. Un volant écrou *v* permet de régler leur tension. Ils servent également à mettre rapidement en tension les tiges de suspension dès les premiers instants de la levée.

Examinons à présent les résultats que donnent les sondes à percussion. Dans le cas le plus fréquent, on travaille, nous l'avons dit, à courant d'eau normal; c'est donc à l'état de boues qu'on recueille les échantillons de roches. Ces boues sont d'autant plus fines que le diamètre est plus grand; car en vue de simplifier le matériel, on emploie les mêmes tiges de suspension à tous diamètres [1]. La section libre sera donc d'autant plus forte que le diamètre sera plus grand, et à débit égal de la pompe, la vitesse du courant, et la force d'entrainement, qui lui est proportionnelle, seront moindres. En thèse générale, on peut dire que toutes les critiques que nous avons formulées au sujet de l'emploi du courant d'eau, sont applicables à ce procédé.

Cependant l'imprécision des résultats est souvent plus grande encore, et telle qu'on doit considérer comme sans signification les échantillons recueillis. Cela résulte de l'abondance des rechutes provenant de la partie du trou non tubée et que provoque non seulement le flagellement des tiges, mais le frottement du courant d'eau chargé de boues. La hauteur de paroi découverte est en effet souvent très grande, car grâce à la facilité avec laquelle le courant d'eau enlève ces rechutes, on peut forer en une passe des

(1) A grand diamètre, certains sondeurs emploient des tiges plus fortes, mais la variation de section est négligeable.

épaisseurs de terrain considérables — atteignant exceptionnellement 200 mètres. — Les derniers échantillons représentent donc une moyenne des terrains sur toute cette hauteur, et dans la généralité des cas, ils sont évidemment sans valeur.

Aussi cherche-t-on souvent à faire suivre le tubage. On se sert à cet effet, soit du trépan excentrique de Fauck, soit plus généralement d'un élargisseur. L'emploi d'un élargisseur à quelque hauteur au dessus du trépan, a pour conséquence de provoquer un mélange des boues provenant de roches situées à un niveau un peu supérieur. Il en est de même, mais dans une proportion moindre du trépan excentrique.

Mais dans le cas d'assises puissantes, le seul, avons-nous vu où les échantillons boueux ramenés par le courant d'eau offrent quelque intérêt, cette complication ne fait qu'atténuer encore les transitions et n'offre donc pas d'inconvénients bien graves.

Au reste, les variations de la vitesse d'avancement peuvent servir à établir d'une façon un peu plus précise les limites d'assises. Il est à noter qu'en raison de la faible amplitude de la frappe, l'avancement de la sonde ne résulte à chaque instant que de la nature de la roche affleurant au fond du trou. La rencontre d'un lit mince bien différent pourra donc être remarquée.

La vitesse de cet avancement dépend de la dureté et de la compacité de la roche et aussi de la facilité avec laquelle ses farines se laissent enlever par le courant d'eau. Il en résulte que la rencontre d'un lit argileux intercalé au milieu de lits sableux, se traduit immédiatement par un ralentissement. Tenant note du point exact où se produit ces variations, on pourra établir une première coupe, qu'il sera possible de compléter quant à la nature des terrains par l'étude des échantillons. On conçoit cependant que

comme il ne peut être question que de variations bien nettes, ces observations, même faites avec grand soin, ne pourront ici encore être aussi complètes et aussi précises qu'on pourrait le désirer. Hormis des cas spéciaux, ce mode de recherche est donc toujours très grossier.

Aussi ne faut-il pas s'étonner qu'on ait cherché à l'améliorer. Les effets de ce perfectionnement sont, nous nous empresserons de le reconnaître, très réels, mais il entraîne une conséquence qui peut être dans certains cas des plus graves : il rend le procédé lent. Nous avons signalé ce perfectionnement en décrivant le trépan évidé (fig. 4).

La carotte qu'il ménage, est entraînée par le courant d'eau jusqu'au jour; comme ces carottes remontent par l'intérieur des tiges, elles sont évidemment d'un diamètre restreint; pratiquement une trentaine de millimètres. Elles n'en fournissent pas moins des renseignements sûrs et plus complets sur la nature des terrains, bien que la proportion de carottes soit de beaucoup inférieure à celle qu'on obtient avec les sondes à rodage. Mais le courant d'eau renversé entraîne vers la sonde les rechutes du trou, d'où danger toujours grand de calage du trépan, qu'on ne parvient à diminuer qu'en faisant suivre le tubage, opération qui complique les manœuvres et entraîne un ralentissement du forage.

*
* *

A côté des procédés par percussion existe la classe non moins importante des sondes à rodage. Sans être d'application aussi restreinte que la tarière à courant d'eau renversé, les sondes à rodage ne peuvent cependant, comme les trépans, être utilisées dans tous les cas. Ces procédés s'appliquent exclusivement à la traversée des roches sinon cimentées, au moins compactes. Cette restriction faite, nous dirons qu'ils possèdent deux qualités remarquables et qui leur sont

propres : Ils fournissent sur la roche traversée des renseignements aussi complets que possible à l'aide des témoins qu'ils permettent d'extraire d'une façon continue; et d'autre part, étant, à l'inverse des procédés à percussion, sans relation avec la pesanteur, ils permettent de forer des trous suivant l'orientation la plus favorable, c'est-à-dire suivant la normale à la stratification. On réalise dans ce cas le maximum de rapidité et d'économie, en même temps que l'on se place dans les conditions les plus favorables pour une reconnaissance très exacte des terrains (voy. fig. 15), ainsi que nous le verrons dans la suite. Toutefois, il faut l'avouer, on profite rarement de cet avantage. Les sondages horizontaux, pratiqués à l'aide d'appareils assez semblables aux perforatrices ordinaires, sont employés dans les mines métalliques pour le prolongement des bacnures. Une application aussi intéressante qu'exceptionnelle d'un sondage horizontal au front d'un bouveau de charbonnage a été faite récemment aux mines de Carvin [1].

En général, les trous de sonde sont verticaux. C'est notamment le cas de ceux que l'on exécute pour la reconnaissance de gisements profonds recouverts par des épaisseurs considérables de morts-terrains, que l'on traverse soit au trépan, soit à la tarière.

Tout comme pour les perforatrices, on peut, pour les sondes à rodage, distinguer deux classes d'instruments : Les uns, construits en acier très dur, sont des couronnes profilées en dents de scie qui travaillent par arrachement. Chargée fortement, la couronne tourne avec lenteur, creuse un sillon annulaire par l'enlèvement d'esquilles de roche, et détache ainsi une carotte correspondant à son diamètre intérieur. La pratique allemande et américaine

(1) Voyez *Bulletin de la Société de l'Industrie minière de Saint-Etienne*. 4me sér., t. I, p. 665, 1902, 3e livraison.

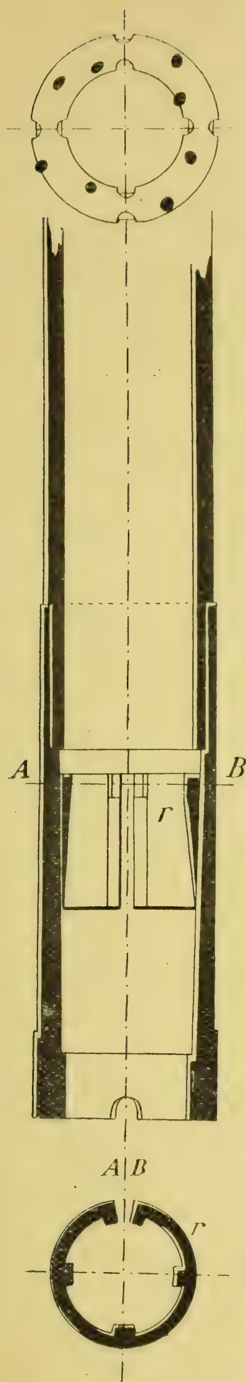


Fig. 8.

est ralliée presque toute entière à l'emploi des appareils de la deuxième classe qui creusent leur sillon par usure de la roche, et dont le type est la couronne à diamants.

Bien que la description de cette sonde ait été souvent faite, nous la donnerons brièvement pour faciliter au lecteur la compréhension des développements ultérieurs.

L'appareil d'attaque (fig. 8) se compose de deux parties réunies par vis : la couronne et le carottier. La couronne est faite d'un tube de faible hauteur très exactement tourné. Elle porte, sertis sur sa face intérieure, les diamants au nombre de huit ou plus. Intérieurement sa partie supérieure est tronconique vers le bas.

C'est dans cette partie que se loge le ressort *r* formé d'un anneau brisé, tourné extérieurement avec la même conicité que la couronne, et portant intérieurement quatre saillies. Lors de la remonte de la sonde, la traction vers le haut exercée sur elle par l'intermédiaire des tiges et du carottier a pour effet de provoquer le coincement du ressort, qui se referme et par ses saillies adhère aux carottes. Le coincement finit par être tel que la carotte saisie et entrainée par

le ressort, se détache de la roche mère. Elle obture ainsi la partie inférieure de la sonde et empêche la chute des carottes qui se trouvent au dessus d'elle dans le carottier.

On remarquera que la rupture de la carotte ne se produit pas nécessairement au fond du trou, et que de ce fait un témoin est perdu. Ce tronçon pourra être d'autant plus fort que le ressort saisira la carotte à une plus grande hauteur au dessus du fond. C'est pourquoi on limite sa course par le rebord intérieur du carottier. Il se peut aussi que dans cette position, le ressort n'adhère pas suffisamment à la carotte, et glisse sur une certaine hauteur avant de se fixer et de provoquer l'arrachement. Enfin dans certaines roches tendres, argileuses, les saillies du ressort creusent souvent un sillon dans le témoin avant de s'y fixer définitivement. Il y a donc intérêt à ne remonter la sonde qu'après la traversée d'une passe assez grande, afin de réduire l'importance relative qui résulte de cette perte du dernier témoin. Le carottier, qui est d'un diamètre légèrement inférieur à celui de la sonde, a souvent 10 mètres de hauteur. Mais il est rare que l'on puisse forer en une fois cette longueur de 10 mètres. On lui donne cette dimension parce qu'il sert de guide à la sonde et assure la rectilignité du trou.

La partie la plus considérable de l'outillage, les tiges, est la même que dans les procédés précédents. Elles sont raccordées au carottier d'une part, et terminées d'autre part par le touret, qui leur sert en même temps de suspension au cable du treuil. La figure 9 rappelle schématiquement la disposition générale.

La sonde possède deux mouvements bien distincts : le mouvement de rotation et celui d'avancement. L'appareil de transmission de la rotation consiste en une paire de roues d'angle. La roue horizontale évidée est traversée en son centre par le prolongement des tiges et y est reliée par



l'intermédiaire d'une liaison leur permettant un déplacement vertical indépendant : coulisseau, tige carrée, etc. La commande de l'appareil de rotation se fait toujours mécaniquement, si ce n'est dans le cas de modèles très réduits. La vitesse de rotation varie de 100 à 125 tours par minute.

Les dispositifs employés pour l'avancement de la sonde nous intéressent d'ailleurs davantage en raison de l'importance que possède la vitesse de forage pour la reconnaissance de la roche forée. Ici encore, il existe deux classes de types bien nets : la classe des appareils à avancement variable, et celle des appareils à avancement régulier, avancement qu'on peut d'ailleurs suivant les besoins, faire varier entre certaines limites (1). Vu l'emploi de plus en plus restreint de ceux-ci, nous n'examinerons que les types de la première classe. Dans tous, la sonde descend par

(1) Voyez *Revue Universelle des Mines, etc.*, 5e série, t. LIII, 2e numéro, février 1901, pp. 143 et suiv.

son propre poids. Cependant comme il est désirable que la couronne soit peu chargée, afin d'assurer sa bonne conservation, on équilibre presque complètement le poids des tiges par un contrepoids désigné par *c* dans tous nos croquis (fig. 10, 11, 12 et 13).

Les divers appareils employés peuvent être ramenés à quelques types que nous classerons comme suit :

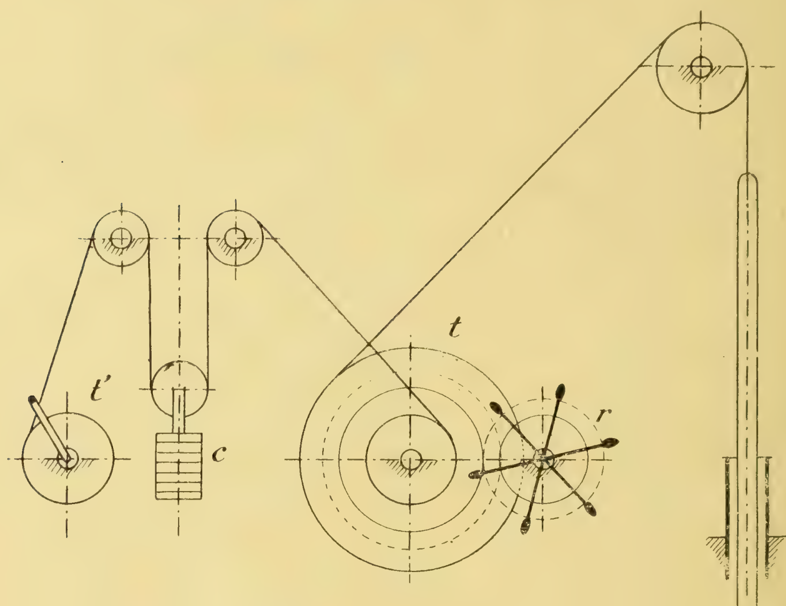


Fig. 10.

1° *Procédé à commande à la main à liaison rigide.* (fig. 10). — Le câble de suspension des tiges est enroulé sur un treuil *t*, qui bobine également le câble du contrepoids. La commande du treuil est faite à la main par un gouvernail *r* relié au tambour par l'intermédiaire d'engrenages. La réserve de corde du treuil *t* est suffisante pour permettre la descente complète d'une ou de plusieurs tiges. Un treuil

accessoire t' permet de restituer au contrepoids la longueur de corde bobinée.

2° *Procédé à commande à la main à liaison lâche* (fig. 11). — Même disposition que la précédente, sauf que le gouvernail est relié au treuil par une chaîne de Galle dont un brin est toujours lâche.

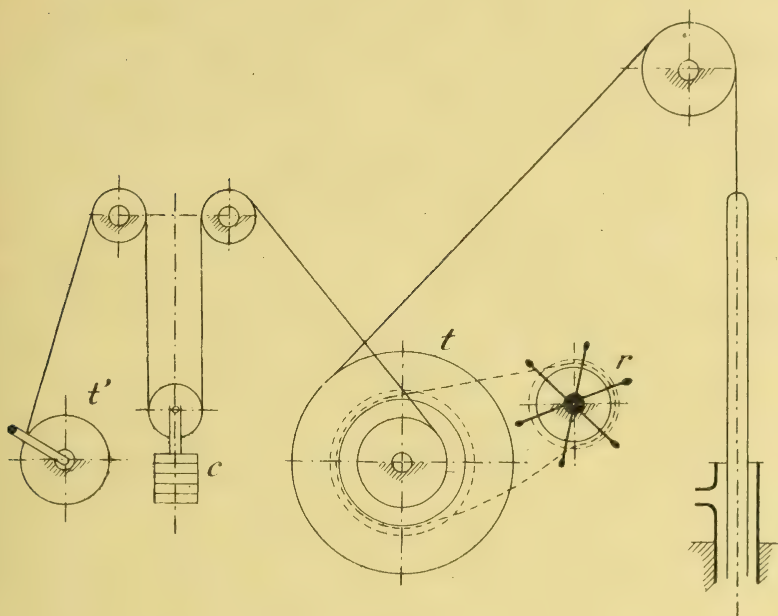


Fig. 11.

3° *Procédé Lapp* (fig. 12). — Le contrepoids est fixé sur l'arbre du treuil, à l'extrémité d'un long levier l. Le câble se déroule librement; mais on conçoit que si l'on veut conserver au contrepoids une action constante, il faut limiter sa course de manière à réduire la variation du bras de levier. C'est la raison d'être du buttoir b^1. Dans ces conditions, le levier ayant butté contre le taquet, il faut pour

permettre la descente de la sonde, ramener le contrepoids vers le bas en faisant tourner le levier sur l'arbre du treuil *a*. C'est ce que réalise le brevet Lapp. Les deux joues *f* du levier sont folles sur l'arbre du treuil. La liaison du levier à l'arbre est assurée par une vis sans fin *v* engrenant avec une roue hélicoïdale *h* calée sur l'arbre. Le

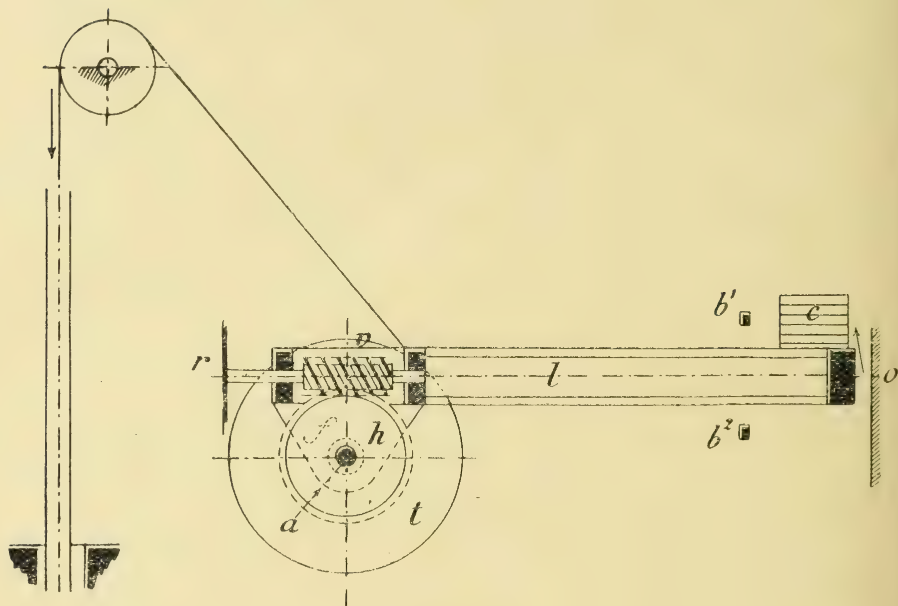


Fig. 12

contrepoids ayant butté contre b^1, il suffit pour le ramener vers le bas de faire mouvoir à l'aide du gouvernail *r* la vis sans fin. Un taquet b^2 limite la course arrière. Normalement, on maintient le contrepoids en face d'un repère fixe *o*, en compensant constamment l'avancement.

4° *Procédé à descente libre* (fig. 13). — Le câble de suspension de la sonde est attaché à l'extrémité d'un balancier portant à l'extrémité de l'autre bras le contre-poids *c*. Un curseur *i*, amplifiant — 2.5 fois dans l'application que j'en ai vue — le mouvement de la sonde, permet de

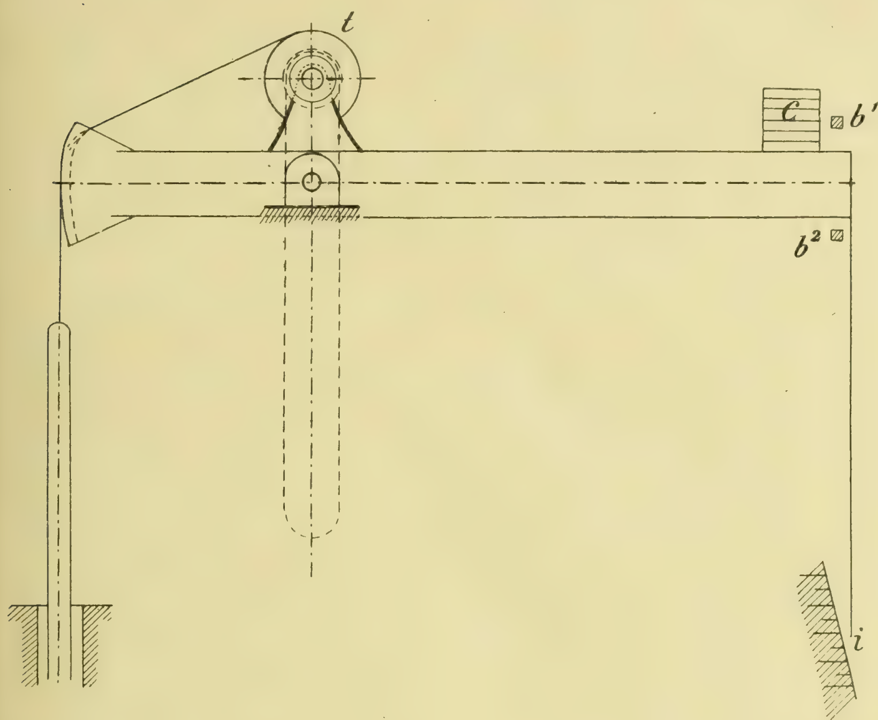


Fig. 13.

juger des progrès du forage. La sonde possède une course de 10 centimètres, après quoi le balancier vient butter contre un arrêt, tout comme dans le cas précédent. On ramène le balancier à sa position normale en allongeant le câble de suspension enroulé sur le treuil *t*, que le sondeur com-

mande du plancher de travail par l'intermédiaire d'une chaîne. Ainsi qu'on le voit, la descente de la sonde est — dans ce cas comme dans le précédent — absolument libre.

Il nous reste à comparer ces divers systèmes au point de vue de leur sensibilité. Une des principales qualités des sondes à rodage est d'être à avancement continu; cette qualité s'accentue encore quand l'avancement par tour est très faible, ce qui est le cas des sondes à diamants. Toute variation dans la nature de la roche entraînant une variation de la rapidité de forage, sera en effet beaucoup plus aisément perçue ici que dans le cas où les tiges oscillent comme dans les procédés à percussion, et elle le sera à l'instant exact où la sonde pénètre dans le nouveau lit, si l'axe du sondage est normal à la stratification. La mesure de l'épaisseur des strates pourra donc être faite très exactement.

Il est évident *à priori* que le degré d'exactitude dépend du type d'appareil employé pour la descente. Le changement de vitesse d'avancement est difficilement perçu par l'observation des tiges. On ne peut d'ailleurs réclamer du sondeur une attention aussi soutenue. Aussi, amplifie-t-on généralement le mouvement de descente. C'est ainsi que l'extrémité du levier du contrepoids de Lapp se meut quatre ou cinq fois aussi rapidement que la sonde. Certains sondeurs augmentent encore cette multiplication par l'intermédiaire d'engrenages posés entre la roue hélicoïdale et le treuil. Mais cette disposition a pour conséquence de provoquer des résistances accidentelles, qui masquent plus ou moins le mouvement propre de la couronne. Ce reproche s'adresse évidemment à l'emploi d'engrenages en général. Les déformations si fréquentes des chaînes de Galle nous conduisent à préférer sous ce rapport, la liaison rigide à la liaison lâche.

Les types à commande à la main possèdent une qualité

que certains apprécient beaucoup; c'est celle de donner au sondeur une perception nette de la marche de l'opération. La raison en est bien évidente : il a la sonde en main. Mais il est certain d'autre part, que les deux autres procédés laissent la sonde descendre librement et sous charge constante, tandis que dans les procédés à la main la descente peut être jusqu'à un certain point contrariée.

Nous reviendrons d'ailleurs sur cette question, à propos de la constatation des couches de houille, où le travail de forage affecte une allure un peu spéciale, et nous nous bornerons à signaler encore une différence très importante qui existe entre ces divers types d'appareils : nous voulons parler de l'influence qu'exerce la longueur de la course. Cette longueur, dans les procédés à commande à la main, atteint et souvent dépasse 25 à 30 centimètres. Dans le procédé Lapp et le procédé à descente libre, elle dépend de la distance entre les taquets, soit pratiquement 20 centimètres pour celui-ci et 1 à 2 centimètres pour celui-là. Si le sondeur, durant un moment d'inattention ou de somnolence, vient à abandonner la sonde à elle-même, elle avancera jusqu'à ce qu'elle soit arrivée au bout de sa course. Si la vitesse d'avancement est faible, il n'en résultera de ce fait aucun inconvénient. Ce qui importe en effet, c'est que les observations sur la vitesse d'avancement soient faites de 5 en 5 centimètres, par exemple. Or, si l'absence du sondeur n'est que de quelques minutes, le temps n'aura pas été suffisant pour forer une longueur supérieure à 5 centimètres. Mais, si au contraire la sonde vient à rencontrer une couche tendre, comme la houille, elle pourra y descendre en quelques instants d'une quantité très importante et qu'il sera presque toujours impossible d'évaluer par la suite. Plus la course de la sonde sera faible, moins graves pourront être les conséquences d'un moment d'inattention ou de somnolence du sondeur.

Examinons à présent comment se fait la reconnaissance des terrains, et voyons d'abord les relations qui existent entre la vitesse d'avancement et la nature de la roche. L'avancement de la couronne dépend de la dureté de la roche et aussi de sa nature. Il faut en effet que la farine que donne l'usure soit rapidement enlevée par le courant d'eau, et ne forme pas une pâte qui recouvre le fond du trou. C'est pour cette raison que certains schistes, qui donnent par broyage une argile grasse et collante, ne sont pas traversés plus rapidement que des grès durs. Le maximum de rapidité est atteint dans la traversée des roches tendres et se broyant à sec, comme la houille. La vitesse est aussi très grande dans la traversée de certains grès friables et des schistes psammitiques. Il est toutefois difficile en raison des variations incessantes de composition des roches et de l'influence mal définie de certains facteurs étrangers, de donner sous forme de tableau la relation existant entre la nature de la roche et la vitesse de forage. Le sondeur se borne généralement à observer le temps nécessaire à la traversée de passes de 10 centimètres qu'il trace à la craie sur la tige, mais ne tient pas note de ces observations chronométriques et se contente de consigner les profondeurs auxquelles se produisent des changements d'allure remarquables.

Nous verrons dans la suite, au sujet de la constatation des couches de houille, le parti que l'on peut tirer de l'observation détaillée des variations de la vitesse d'avancement.

Car si ces observations peuvent être d'un grand intérêt pour l'établissement des limites d'assises, c'est surtout à l'aide de carottes qu'on établit la coupe des terrains traversés. Cette méthode est des plus correctes. Voyons néanmoins si elle possède une exactitude aussi absolue qu'on pourrait être tenté de le croire à première vue.

Nous avons déjà eu l'occasion de signaler une cause de perte de témoins. Il en est d'autres.

On peut en thèse générale dire que le rapport de la longueur des carottes à la longueur totale forée dépend du diamètre de la carotte, de la cohérence, de la dureté et de la compacité de la roche, de l'homogénéïté et de la régularité des terrains.

Examinons successivement comment la carotte se forme et se conserve dans le carottier.

Dès que la couronne pénètre quelque peu dans le terrain, elle isole par creusement de son sillon annulaire un témoin encore fixé par sa base à la roche mère, mais tendant à s'en séparer. Le témoin est en effet sollicité par le frottement de la couronne à la suivre dans son mouvement. Ce frottement est égal à

$$\pi dhf$$

si d est le diamètre de la carotte

h sa hauteur

f le frottement par unité de surface.

La force de cohérence qui le retient à la roche mère est égale à

$$\frac{\pi d^2}{4}c,$$

c étant la force par unité de surface.

Tant que $$\frac{\pi d^2}{4}c \geq \pi dhf$$

le témoin reste attaché; mais aussitôt que la hauteur découverte atteindra la valeur

$$h \geqq \frac{dc}{4f}$$

le témoin se détachera à la base.

Cette formule n'est pas d'une rigueur mathématique; car le diamètre de la carotte est légèrement inférieur au diamètre intérieur de la couronne et du carottier. Les sollicitations sont donc plus complexes que nous ne le supposons. Mais elle permet de saisir l'influence du diamètre et de la cohérence, et elle donne l'explication du fait qu'à un diamètre inférieur à 40-35 millimètres, le pourcentage de carottes diminue très rapidement (il tombe de 90-80 p. c. à 10 p. c. et moins, en terrain houiller); la hauteur maximum *h* est alors tellement faible, qu'elle est pratiquement nulle pour la moyenne des roches.

Détachée de la roche-mère, la carotte va s'élever dans le tube carottier sous la poussée des nouvelles carottes. Sollicitée à rester plus ou moins immobile, par son frottement de base, sollicitée d'autre part à suivre la sonde dans son mouvement de rotation, ballotant dans un tube de diamètre légèrement supérieur, la carotte ne pourra résister et s'usera d'autant plus rapidement que sa dureté sera moindre. C'est ainsi que les carottes acquièrent une forme légèrement conique. Cette usure sera d'autant plus forte que la durée du travail sera plus long. A ce point de vue, il y a donc avantage à réduire la longueur des passes. Le frottement entre carottes a pour effet de provoquer la disparition des parties tendres. C'est la raison de la diminution du pourcentage de carottes dans le cas de variations nombreuses, profondes et rapides dans la nature des terrains. Cette usure réciproque est aussi d'autant plus importante que le nombre de tronçons est plus grand, donc pour une même hauteur forée, que la hauteur de chacun d'eux est moindre. C'est ainsi que se trahit encore l'influence du diamètre. Enfin le courant d'eau peut abîmer très fortement le tronçon de tête.

La régularité des terrains, qui entraîne comme conséquence le peu de développement des diaclases, joue également un rôle très important.

En résumé, dans les roches compactes et bien régulières, on obtient une forte proportion de témoins, alors que les échantillons de roches tendres et possédant de nombreux plans de division comme la houille, ne sont qu'exceptionnels et toujours partiels.

Le rôle le plus important parait appartenir généralement au diamètre. Lorsqu'il devient trop faible, on n'obtient plus de témoins que dans des roches exceptionnellement compactes et dures; il faut, pour le reste, prélever des échantillons de boues qui seront plus ou moins complets, et plus ou moins souillés par les rechutes.

Les sondes à rodage ne possèdent plus alors d'avantage autre que celui de permettre la continuation du travail, alors que le trépan serait inapplicable.

Nous croyons devoir faire remarquer encore l'importance qu'il y a à indiquer au journal de sondage, en regard de la longueur forée, celle des carottes recueillies en y distinguant, si possible, celle des différentes roches. Cette indication figurera également sur les coupes détaillées, afin de donner à ceux qui auront à s'en servir, une idée exacte de l'approximation des recherches.

*
* *

La reconnaissance de la puissance et de la nature des formations doit, dans le cas de terrains stratifiés, être complétée par la détermination de leur allure.

Une mesure directe de la direction et de l'inclinaison des couches n'est cependant possible que dans des roches compactes, nettement stratifiées et quelque peu inclinées.

Dans tous les autres cas, il faudra avoir recours à la méthode géométrique (1) et utiliser un réseau de sondages

(1) La méthode, dans sa forme la plus simple, consiste, comme on le sait, à déterminer par une épure la trace horizontale (direction) et l'angle de pente (inclinaison) d'une couche, dont on connaît le passage dans trois sondages non en ligne droite repérés sur un plan.

suffisamment rapprochés. Cette méthode exige l'établissement préalable de la synonymie des couches ou tout au moins d'une échelle stratigraphique des terrains recoupés par les sondages voisins. Elle implique aussi l'hypothèse que le gisement est suffisamment régulier pour qu'on puisse sans grande erreur considérer l'allure des couches comme géométriquement plane, dans la région examinée. Elle suppose enfin que les déviations des sondages sont peu importantes (1).

Dans le cas de couches assez redressées ou d'allure variable, la mesure directe est donc seule possible. Dans les autres cas, pour autant qu'elle soit praticable, elle permet soit de contrôler les résultats de la méthode géométrique, soit d'éviter l'application souvent coûteuse de cette méthode. Elle est toujours, en raison de sa rapidité et de son faible coût, d'une incontestable utilité pour la bonne direction des recherches subséquentes.

La mesure directe de l'inclinaison et de la direction des strates se fait sur des carottes prélevées, soit à la sonde à rodage, couronne d'acier ou à diamants, soit à l'aide d'un trépan creux. Il est donc nécessaire que le sondage ait un diamètre suffisant pour que l'on puisse espérer la production de bonnes carottes. D'ailleurs, à petit diamètre, les erreurs matérielles de mesure acquièrent une importance relative trop considérable.

L'inclinaison se détermine aisément si la roche est bien stratifiée. Il ne faut en effet pas espérer que les joints des bancs se conserveront, au moins dans les procédés par rodage où les bouts des carottes s'usent par frottement. D'ailleurs ces joints ne possèdent pas toujours, dans les gisements profonds, la netteté qu'on est porté à leur attribuer. On choisira de préférence une roche à grain fin : un schiste bien stratifié ou encore légèrement psammitique, et dans la formation houillère, un toit préférablement à la

(1) Voyez note additionnelle I, p. 1016.

pierre de stampe. On s'assurera au préalable que la carotte est bien cylindrique en mesurant son diamètre aux extrémités. Puis on la brisera suivant la stratification. La mesure de l'angle se fait très aisément en se servant d'un mètre pliant comme goniomètre d'application. Le report de l'angle des deux lattes sur une feuille de papier permet de déterminer très exactement la valeur de la pente. On répètera la mesure un certain nombre de fois sur une série d'échantillons choisis, de manière à établir une moyenne.

Si la détermination de l'inclinaison des strates peut être faite d'une manière aussi rapide et aussi simple, la détermination de leur direction est au contraire une opération toujours compliquée et délicate.

Nous ne partageons cependant pas l'opinion de certains ingénieurs qui pensent qu'il n'existe pas de méthode absolument sûre (toute mesure est évidemment sujette à erreur), et estiment que les chefs sondeurs peuvent arriver, par l'observation continue de la sonde à diamants, à apprécier tant bien que mal la direction des strates. Comment pourrait-il en être ainsi, alors qu'une expérience sommaire prouve que, sans précautions spéciales, la sonde est soumise à des mouvements de rotation parfois très importants à chaque manœuvre de tiges; or, dans le cas de recherches profondes, comme celle du houiller en Campine, ces manœuvres se répétent trente, quarante, cinquante fois, avant que la couronne atteigne le jour..... Est-il possible dans ces conditions d'apprécier même *tant bien que mal* la direction des strates?

La technique moderne ne possède pas de procédé basé sur des principes nouveaux quant aux modes opératoires. Certains sondeurs affirment cependant que les carottes prises par percussion à l'aide du trépan creux, à dents parallèles et entraînées par le courant d'eau renversé, conservent leur orientation durant la remonte. S'il en était ainsi, la solution

du problème serait très avancée. Nous ne pouvons cependant admettre l'exactitude de cette affirmation. Car il est évident que pour que la remonte de la carotte par l'intérieur des tiges soit possible, son diamètre doit être légèrement inférieur à celui des tiges, et qu'il doit en résulter des ballottements. Mais il y a plus; tout travail au trépan exige un mouvement lent et continu de rotation, mais qui pratiquement, est toujours irrégulier; d'autre part, la carotte se détache à un moment inconnu *a priori*, et enfin entre cet instant et celui où elle arrive au jour, il s'écoule un laps de temps plus ou moins considérable et variable d'ailleurs avec la dimension du témoin. Il en résulte que si même la carotte était exactement guidée par la tige elle aurait tourné avec celle-ci, durant la remonte d'un angle qu'il serait impossible d'évaluer avec quelque précision [1].

Aussi considérons-nous comme étant au moins très hasardée l'affirmation que les carottes en *travail courant* arrivent au jour orientées. Notons, enfin, qu'il est extrêmement délicat — pour ne pas dire plus — de saisir la carotte en lui conservant son orientation, à l'instant où elle sort de la tige.

Les procédés classiques se réduisent à deux types que nous examinerons avec quelques détails.

La première solution, qui plaît surtout par son élégance, nécessite malheureusement l'emploi d'un appareil coûteux et très délicat.

Cet ingénieux appareil fut inventé par M. P. Arnault et employé par lui avec succès au sondage de Boubals (Hérault), à 216 mètres de profondeur.

Voici la description qu'en donnait M. le professeur

(1) Toutefois, vu la grande vitesse du courant d'eau et la lenteur du mouvement de rotation, les filets liquides ne subissent qu'une faible déviation du fait de ce second mouvement. Si la carotte est complètement et constamment entourée d'une gaîne liquide, elle sera donc plus ou moins indépendante de la tige.

A. Habets, dans son mémoire sur le matériel des mines à l'exposition de 1889 [1].

« On descend dans le sondage une boîte cylindrique en » bronze phosphoreux contenant une boussole montée sur » un réveil à mouvement d'horlogerie. Ce réveil est destiné » à fixer l'aiguille de la boussole après un temps déter- » miné. La boîte très résistante peut supporter une pression » de 50 à 60 atmosphères. Sa surface intérieure est consti- » tuée par un tampon en caoutchouc à encre grasse. Le » témoin étant préalablement découpé au fond du trou de » manière à imprimer la marque du tampon sur la tête du » témoin, le réveil, remonté de manière à ne partir qu'un » certain temps après que le tampon a ainsi marqué le » témoin, fonctionne lorsque l'aiguille de la boussole est » bien au repos. On remonte ensuite le tout à la surface » et l'on enlève le témoin par les procédés ordinaires. En » faisant coïncider l'empreinte avec les marques du tampon, » l'aiguille arrêtée oriente ces marques et par conséquent » le témoin sur le nord magnétique. »

Comme on le voit, c'est dans le battage au trépan que M. Arnault employait cet appareil. La carotte est d'abord isolée à l'aide du trépan creux (sans courant d'eau); et c'est sur l'arrache-témoin que se place le dispositif d'orientation.

Sous cette forme primitive, l'appareil a donné des résultats satisfaisants. Certains sondeurs ont cru pouvoir en le modifiant légèrement, le monter sur le tube carottier d'une sonde à diamants [2]. Nous pensons que c'est là une erreur. Car, ainsi disposé, l'appareil ne fournit qu'exceptionnellement de bons résultats. En effet, avec la sonde à diamants, la hauteur des carottes dans les terrains bien stratifiés

(1) *Revue Universelle des Mines*, 3me série, t. XII, 1890, 4me trimestre, p. 30.

(2) Ces appareils sont dénommés stratamètres. Pour détails, voyez *Organ des « Verein der Bohrtechniker »* 1903, nos 4 et 5.

— les seuls où l'opération est possible — est souvent peu forte. La carotte forée se mouille et ce n'est que le dernier tronçon engagé dans l'anneau qui conserve la position naturelle. Il en résulte une petite complication du dispositif, qui a pour conséquence d'exiger un repérage. Mais il arrive souvent que le dernier tronçon retombe dans le trou, et l'opération est ratée. Il est d'ailleurs nécessaire de forer une certaine hauteur avec la sonde ainsi préparée : d'où trépidations qui peuvent endommager la boussole ou le réveil ; d'où encore séjour prolongé qui a pour conséquence d'amener une submersion complète du mouvement d'horlogerie si l'étanchéité de la boîte n'est pas parfaite. Tous ces accidents sont survenus aux cours d'essais faits en Campine. Aucune tentative n'a, à notre connaissance, donné de résultats satisfaisants alors qu'en Allemagne de nombreux essais auraient réussi. Aussi croyons-nous pouvoir dire que l'appareil ainsi conçu travaille très irrégulièrement.

Le second procédé n'exige pas l'emploi d'appareils spéciaux, c'est son avantage. Il est le seul possible dans le cas de terrains magnétiques. Mais il comporte une manœuvre longue et délicate. Convenablement appliqué, il doit conduire, ce nous semble, à des résultats concluants.

Il consiste à prélever une carotte sur la tête de laquelle on a préalablement indiqué l'orientation à l'aide d'un coup de trépan.

La sonde s'étant arrêtée dans un schiste compact et bien stratifié, on commence par fraiser le fond du trou de manière à ce qu'il soit bien perpendiculaire à l'axe du sondage. On évite ainsi qu'une rugosité quelconque ne fasse dévier le trépan. On détruit en même temps tous les débris de carotte qui pourraient se trouver dans le trou et produiraient le même effet qu'une inégalité du fond. Cela fait, on descend un trépan dont la lame aura été différentiée à l'une

de ses extrémités, de manière à préciser le sens de la ligne d'orientation. La lame du trépan est placée suivant une ligne d'orientation connue ; la descente et la frappe s'effectuent de manière à empêcher toute rotation des tiges et à conserver ainsi à la lame l'orientation lui donnée. C'est dans la descente surtout que, pour les sondages profonds, réside toute la difficulté de l'opération. Car la manœuvre se répétant trente, quarante, cinquante fois, l'accumulation des erreurs peut fausser le résultat dans des proportions considérables.

On peut d'ailleurs répéter l'opération à la remonte et s'assurer que le trépan sort avec l'orientation qu'on lui avait primitivement donnée. Le découpage de la carotte n'exige aucune précaution spéciale. On a peu de chances, puisqu'il s'agit du tronçon de tête, de perdre le témoin. La détermination de la direction se fait alors très simplement.

Ce procédé nous semble devoir conduire à des résultats concluants. Nous l'avons vu appliquer, mais les soins apportés à la descente des tiges, étaient si rudimentaires que nous n'avons nullement été étonné de voir les études stratigraphiques détaillées conduire à un résultat nettement différent de celui obtenu par la mesure directe.

On doit à Koëbrich une méthode mixte, qui nous paraît supérieure aux deux précédentes. Un trépan portant dans sa tige lourde (en bronze) la boussole de M. Arnault est descendu jusqu'au fond. Après curage du trou, on laisse tout au repos jusqu'après certitude de déclanchement du réveil. On donne alors le coup de trépan en guidant soigneusement les tiges. (L'effet du choc sur la boussole peut être annihilé par l'emploi d'une suspension par ressorts.) Si la ligne de foi de la boussole était disposée parallèlement à la lame du trépan, l'orientation de la carotte, découpée ensuite à la couronne, se fait bien simplement, puisqu'on connaît la déviation de l'aiguille.

Pour éviter que le courant d'eau n'altère la tête de la carotte et n'en fasse disparaître la marque, on pourrait se servir, comme pour la prise de carottes dans les roches très tendres, d'une coiffe placée dans l'intérieur du tube carottier, et qui protège le témoin jusqu'à une faible distance au dessus de la couronne.

*
* *

C'est une opinion assez courante et assez accréditée parmi les ingénieurs et les géologues que les procédés de sondage à courant d'eau ne conviennent pas pour la reconnaissance des roches fluides, qu'il s'agisse de l'exploration de gisements pétrolifères ou de la recherche de nappes d'eau.

En ce qui concerne le pétrole, on sait que depuis quelques années, les procédés de sondage modernes ont été employés avec un succès constant tant en Roumanie que dans divers autres pays [1].

Quant aux nappes aquifères, la question est évidemment plus délicate. En effet, l'objet de la recherche n'est pas de nature essentiellement différente, comme dans le cas du pétrole, de la matière dont on remplit constamment le trou. Il faut pour que la recoupe d'une nappe aquifère soit manifeste, qu'il en résulte une variation de débit dans le courant d'eau. Un examen un peu plus approfondi est cependant nécessaire pour juger pleinement de l'importance de la difficulté. Il l'est d'autant plus à cette heure qu'il permet d'interpréter d'une façon simple certains phénomènes observés dans des sondages exécutés récemment en Campine.

Supposons que la sonde de diamètre d ait rencontré à h mètres au dessous du niveau du déversoir du tubage, une couche perméable puissante de E mètres, et de perméabi-

(1) Il faut observer avec grande attention le courant d'eau, et, dès qu'on y aperçoit une goutte d'huile, arrêter le forage et pomper le trou.

lité μ, et y ait pénétré de e mètres. Soit H mètres (valeur positive, nulle ou négative) la hauteur du niveau de la nappe aquifère contenue dans cette couche perméable, au dessus du toit de cette couche (fig. 14).

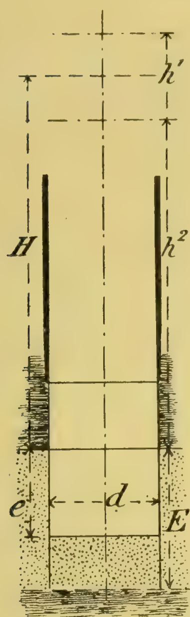


Fig. 14.

Supposons d'abord le trou tubé jusque dans la couche imperméable qui forme le toit de la couche E, le tubage étant parfaitement étanche tant à sa base que sur toute sa hauteur.

Dans ces conditions, toute différence entre le volume d'eau injecté par la pompe dans le trou et celui du courant de retour — ou le volume d'eau foulé demeurant constant, toute variation dans le débit du courant de retour — sera imputable à l'influence de la nappe aquifère de la couche E.

Le débit de celle-ci (au sens le plus large du mot, qu'il soit positif ou négatif) sera à chaque instant égal à :

$$\mu . \pi d e \sqrt{H - h}. \qquad (1)$$

si on néglige l'influence du fond du trou.

Trois cas peuvent se présenter :

1° $H = h$

La nappe aquifère abandonnée à elle-même s'élèverait exactement jusqu'au niveau du sol. Son influence est nulle. On n'observera aucune variation dans le débit du courant d'eau;

2° $H > h = h^2$

Le trou possède un débit propre, qui s'ajoute au volume d'eau foulé par la pompe. Toutefois cet accroissement de

débit du courant de retour n'est sensible que pour autant qu'il ait une certaine importance.

Car l'allure de la pompe est assez variable, et il faut en tous cas remarquer que l'attention du sondeur n'est pas toujours aussi soutenue qu'on pourrait le désirer. Si le produit μ (H-h) est fort, l'influence de la nappe se manifestera dès le début de la recoupe, et parfois par la projection d'une colonne d'eau. Il faudra au contraire pénétrer d'une quantité assez grande, si le produit μ (H-h) est assez faible. En tous cas, durant les arrêts de la pompe, le courant d'eau continuera à s'échapper du trou, et son débit sera évidemment égal à celui de la couche recoupée;

3° $$H < h = h^1$$

La couche perméable est absorbante. Le volume du courant d'eau de retour est inférieur au volume injecté. Une fois encore, cette influence ne sera perceptible que si elle est suffisamment importante. Elle pourra devenir telle qu'elle soit supérieure au débit de la pompe. Le trou sera alors complètement absorbant. On a fait un certain bruit autour de phénomènes de ce genre. Certains ont cru pouvoir conclure immédiatement du fait que le trou absorbait toute l'eau foulée par la pompe, que la couche perméable rencontrée était sèche [1], ce qui revient à supposer H nul ou mieux négatif. Il est évident qu'il suffit que H soit plus petit que h, pour que le débit devienne négatif, et que le produit (1) soit suffisamment fort pour qu'il surpasse celui de la pompe. A l'inverse du cas précédent, on observera rien durant les arrêts. La nappe reprendra son niveau.

Les procédés à courant d'eau ne donnent donc aucune indication directe à la rencontre des nappes aquifères quand le niveau piézométrique de la nappe coïncide sensi-

---

(1) Voyez *Annales des Mines de Belgique*, t. VIII, p. 122.

blement avec la surface du sol, ou encore lui est inférieur. Les chances d'erreur sont d'autant plus grandes que la perméabilité de la nappe est plus faible et que l'épaisseur de la couche perméable est plus réduite. On remarquera enfin qu'il y a avantage pour accentuer l'effet du débit propre du trou et augmenter par là même la sensibilité du procédé, à travailler à grand diamètre.

Dans les cas où la méthode ne fournit aucune indication directe, on pourra jusqu'à un certain point parer à cette insuffisance par la connaissance des terrains. Si après avoir traversé une couche imperméable, la sonde vient à pénétrer dans une couche qui peut être perméable, sans qu'il se manifeste aucun phénomène, on arrêtera le travail et on cherchera à épuiser le trou.

En tous cas, dès qu'une nappe aquifère aura été reconnue, on déterminera la nature de cette eau et sa température, ainsi que le niveau piézométrique de la nappe. On aura soin d'éliminer préalablement l'eau de curage. Ce point est important même pour la détermination du niveau, surtout dans le cas de nappes profondes, qui sont toutes plus ou moins salées.

Le cas que nous venons d'étudier est le plus fréquent. Mais il arrive que le tubage soit descendu au fur et à mesure de l'avancement. L'étanchéïté de la base est alors moindre, et l'isolement de la nappe nouvelle des nappes supérieures n'est plus aussi parfait. Abstraction faite de ce point, notre raisonnement subsiste cependant. Mais ici l'épaisseur *e* a pour maximum soit l'épaisseur E de la couche, soit la hauteur maxima non tubée si celle-ci est inférieure à E.

Le lecteur voudra bien observer que nous avons formellement supposé au début de ces développements, que le tubage avait été descendu jusque dans le toit imperméable de la couche aquifère. Il est évident qu'il n'en est pas tou-

jours ainsi en pratique. Ce peut être notamment le cas des sondages où l'on fait en une passe des approfondissements considérables.

Ce serait, croyons-nous, faire œuvre vaine, que d'examiner le cas où plusieurs couches perméables viendraient à exercer simultanément leur influence sur le trou : car le résultat de leurs actions combinées dépend de trop nombreuses circonstances.

Au reste, les procédés de sondage à sec ne possèdent pas en l'occurence d'avantages sur les procédés à courant d'eau.

Il est en tous cas recommandable lorsque l'étude des nappes aquifères constitue le but principal de la recherche, d'isoler autant que possible les couches perméables au fur et à mesure de leur recoupe.

*
* *

Nous avons examiné dans les paragraphes précédents, le mode de reconnaissance des terrains par les divers procédés de sondage. En pratique, l'exécution du trou comporte souvent l'emploi de plusieurs procédés, et partant des variations considérables dans le degré d'approximation de la recherche. Le trou voit d'ailleurs son diamètre diminuer avec la profondeur, par suite de la pose de tubages, aussitôt que le soutènement de ses parois devient précaire (fig. 8). Au delà d'un diamètre minimum d'environ 70 millimètres pour le trépan, et 50 à 40 millimètres pour les sondes à rodage, toute recherche devient impossible. Il est cependant avantageux de se fixer une limite plus élevée surtout pour les sondes à rodage, en raison de l'influence qu'exerce le diamètre sur la formation des carottes. Connaissant la profondeur approximative de la recherche et la longueur probable des passes, on établit facilement le diamètre d'attaque. On a évidemment intérêt à réduire ce

diamètre le plus possible, afin de diminuer les frais d'attaque. C'est en cela surtout que réside la supériorité des procédés rapides qui permettent de forer dans un temps insuffisant pour que la poussée des parois se fasse sentir, des épaisseurs de terrains très considérables. Il en résulte une diminution du nombre des passes, et à égalité de diamètre final, une réduction du diamètre initial, ou encore à égalité du diamètre initial, une élasticité beaucoup plus grande dans le travail. La perte d'un numéro de tubage par suite d'accident a des conséquences beaucoup moins graves sur l'avenir du trou.

On peut d'ailleurs affirmer que dans l'état actuel de cette technique, une reconnaissance *approfondie* de 200-300 mètres de terrains durs, recouverts par un manteau de terrains stériles tendres ou ébouleux de 500-600 mètres d'épaisseur, est presque toujours incompatible avec une reconnaissance *complète* de ces terrains de recouvrement. Il faut, en effet, arriver au terrain fertile avec un diamètre suffisant pour pouvoir y poursuivre les recherches dans de bonnes conditions. Or, si l'on calcule sur cette base le diamètre initial à donner au sondage, on arrive à des dimensions absolument exagérées. Il nous semble préférable de chercher, dans ce cas, à atteindre rapidement la formation profonde pour y poursuivre la recherche lentement et à grand diamètre, et de consacrer un sondage spécial à l'étude des morts-terrains.

Rappellons, enfin, que l'exécution d'un sondage de recherche ne constitue pas uniquement le forage d'un trou, qu'il faut donc apporter une grande attention à la prise des échantillons et chercher par le soin de l'exécution à conserver au procédé toute sa valeur démonstrative.

Intéressés uniquement à la rapidité d'avancement, les sondeurs ne sont que trop portés à réduire les observations à la portion congrue. Enfin, ils ne possèdent souvent que

des connaissances pétrographiques très sommaires, et déterminent au mieux les roches traversées. Aussi est-il de toute nécessité de rectifier et de compléter par une étude détaillée des roches et éventuellement des fossiles, la coupe du journal du sondeur.

DEUXIÈME PARTIE

—

Reconnaissance des gisements houillers. — Constatation des couches de houille.

Après avoir examiné à un point de vue général comment progresse la reconnaissance des terrains dans les divers procédés de sondage, nous exposerons avec quelques détails le mode d'exploration des gisements houillers. Cette application des sondages est, en effet, pour nous, l'une des plus intéressantes à l'heure actuelle, vu les proportions considérables qu'elle a prises dans le cas du bassin houiller du Nord de la Belgique. On conçoit aisément, étant donné le caractère essentiellement fugace des observations, que la constatation de la présence de couches de houille, but principal de la recherche, soit entourée des précautions les plus minutieuses. C'est ce qui nous conduit à examiner d'assez près cette question.

Nous supposerons que les terrains de recouvrement ont été traversés et reconnus à l'aide d'un ou de plusieurs systèmes de forage, et que la sonde est venue enfin butter au terrain houiller, bien reconnaissable à la nature et à l'allure de ses roches, surtout si celles-ci sont fossilifères. Notre choix du procédé de sondage pour l'exploration du terrain houiller résultera avant tout de la nécessité de déterminer aussi exactement que possible la puissance des veines de charbon. La première qualité que doit posséder une couche pour être exploitable, est en effet celle d'avoir une ouverture suffisante. On choisira donc le procédé de

sondage le plus sensible de manière à être prévenu rapidement de la rencontre d'une couche. Telle est la raison de l'emploi général, sinon exclusif, des sondes à rodage.

La rencontre d'une couche de houille est signalée au chef sondeur par la descente très rapide de la sonde. Le charbon se fore en effet, nous l'avons dit plus haut, avec la plus grande facilité. Aussitôt qu'il s'est aperçu [1] de ce changement d'allure, le sondeur suspend le forage, et attend que les boues ramenées par le courant d'eau viennent le renseigner sur la nature de la roche entamée. Si ses suppositions sont confirmées, il arrête le travail, et invite les personnes compétentes à faire la constatation. La plupart des règlements miniers exigent, en effet, que la constatation soit faite par un délégué de l'Administration. Ce seront les règles administratives qui fixeront l'importance de l'attaque préalable. Elle sera aussi faible que possible dans le cas où la constatation d'une seule couche exploitable suffit pour obtenir la concession; car, on ne tiendra compte dans l'estimation de la puissance de la couche que de la traversée officiellement constatée. Or, nous l'avons rappelé tout à l'heure, c'est de sa puissance que dépend en tout premier lieu l'exploitabilité d'une veine. Au contraire, dans le cas où le nombre de constatations à un même sondage est considérable, on peut assigner à la reconnaissance préalable une importance telle, qu'on puisse traverser sans arrêt les layettes qui sillonnent la formation houillère, et dont la constatation serait sans intérêt.

C'est sur la détermination de la puissance et de la composition de la veine que porte principalement la constatation. Elle comprend outre les observations ordinaires,

(1) Voyez page 957 la comparaison des divers systèmes sous ce rapport.

quelques opérations accessoires que nous aurons l'occasion de faire connaître dans le cours de cette description.

Nous examinerons d'abord le cas le plus fréquent, celui dans lequel on emploie comme sonde la couronne à diamants avec courant d'eau normal descendant par l'intérieur des tiges pour remonter par l'espace annulaire compris entre celle-ci et la paroi du trou.

Après reconnaissance préalable de la veine, le travail est arrêté. Avant de remonter la sonde pour la remettre en état et la débarasser des carottes, le chef sondeur aura soin de faire sur la tige à la hauteur d'un repère fixe, qui est généralement la tête du tubage, une marque bien nette.

La constatation débute par la descente de la sonde en présence du délégué, après qu'il aura vérifié qu'elle ne contenait plus de témoins. Il contrôlera la profondeur du trou, en faisant mesurer les tiges au fur et à mesure de leur descente. Puis la sonde étant arrivée au fond du trou, après lavage et même forage des boues déposées ou produites par les rechutes durant l'arrêt, il vérifiera la marque tracée sur la tige par le chef sondeur, et il établira ainsi l'origine des mesures qu'il fera par la suite.

La vérification du fait que la tige se trouve exactement au fond du trou quand la marque faite par le sondeur affleure au niveau de l'index, se fait très simplement. Le poids des tiges n'est en effet qu'incomplètement équilibré par le contrepoids. Tant que la sonde se trouve dans le vide, le poids non équilibré exercera une traction qui se reportera par l'intermédiaire du câble de suspension sur l'appareil de commande. Au contraire, à l'instant où la couronne, descendant sans rotation, vient se poser sur le fond du trou, la partie non équilibrée du poids des tiges se reporte rapidement et progressivement sur elle, et l'appareil de commande est déchargé. Il suffit donc de laisser descendre la sonde sans rotation jusqu'à ce que la traction

cesse. A ce moment, dans le système de commande à la main, le gouvernail abandonné à lui-même, ou même sollicité à continuer d'avancer, refuse de le faire. Dans le procédé Lapp, le contrepoids collé jusque-là contre le taquet supérieur b_1, bascule. Il en est de même dans le procédé à descente libre. Souvent encore le courant d'eau s'arrête par suite de l'obstruction de la couronne, qui s'est enfoncée soit dans la couche, soit dans des boues. Un tel arrêt ne se produit dans le premier cas que si la sonde est trop fortement chargée. Il est recommandable, lorsqu'on n'est pas certain de la parfaite propreté du trou, de répéter l'opération jusqu'à résultat concordant à des intervalles de temps assez longs, cinq à dix minutes, durant lesquels on continuera à laver, après avoir remonté légèrement la couronne, si l'on craint l'affouillement de la couche par le courant d'eau. La marque du sondeur devra en fin de compte s'arrêter au niveau du repère fixe. Cependant, une légère différence n'a rien d'anormal. Il peut, en effet, y avoir eu variation dans le serrage des raccords des tiges, surtout s'il a été nécessaire d'en remplacer une ou plusieurs. Il y a lieu de tenir compte également du tassement résultant du flambement des tiges sous la compression. Car lorsque le sondeur a tracé la marque, il avait arrêté la sonde ; les tiges étaient donc tendues. Dans le cas de la commande à la main avec liaison rigide, ce tassement peut atteindre 2 à 3 centimètres par 100 mètres de tiges. Enfin la présence d'un tronçon de carotte abandonné par la sonde au fond du trou peut encore fausser le résultat. On parvient parfois par une rotation lente à la main à faire rentrer ce tronçon dans le tube carottier. Mais le succès de cette manœuvre n'est pas aussi constant qu'on pourrait le désirer. La différence en plus ou en moins existant entre le repère et la marque du sondeur, lorsque la sonde repose sur le fond du trou, doit donc être appréciée

dans chaque cas. On rectifiera, si besoin en est, la position de la marque en consignant au carnet la différence observée. Ce n'est qu'à la fin de la constatation qu'il sera possible de se faire sur ce point une opinion définitive. Hâtons-nous d'ajouter qu'il est des cas où néanmoins le doute persiste malgré tout.

*
* *

Après avoir établi ainsi l'origine des mesures, on pourra entreprendre la reconnaissance de la couche. Ce travail ne repose sur aucun principe particulier. Il comprend les deux séries d'observations : mesure de la vitesse de perforation, examen des produits de forage.

Nous avons exposé plus haut les relations existant entre la nature de la roche traversée, et la rapidité d'avancement de la sonde. Sans constituer un principe absolu, la grande rapidité d'avancement caractérise la traversée de la houille. Mais il est impossible de lui assigner des limites assez resserrées. En effet, elle ne dépend pas seulement de la nature de la roche, mais encore de l'état de la couronne, de l'absence ou de la présence de témoins dans le tube carottier, bref, de nombreux facteurs dont il est impossible d'évaluer à priori l'influence. Néanmoins on peut dire que la vitesse de perforation est, tout autre facteur restant constant, de beaucoup plus grande en charbon que dans les autres roches.

On peut donc espérer pouvoir définir d'une façon assez précise la composition de la couche par le tracé d'un diagramme de la vitesse de forage. Les exemples que nous donnons ci-après permettront au lecteur de se convaincre que cet espoir est fondé. Mais il ne faut pas réclamer pour ces tracés une précision mathématique. En effet, les frottements si nombreux des engrenages du treuil, qui, dans presque tous les systèmes, commande la descente de la sonde, engendrent par instants une résistance capable d'entraver ou

tout au moins de contrarier cette descente, surtout si le poids de la sonde est presque complètement équilibré. Mais ce n'est pas là que réside la principale cause d'erreur. Il est en effet à remarquer que dans tous les procédés — exception faite d'un seul — la descente de la sonde ne se fait pas librement durant la traversée des couches de houille. Tendre et se broyant à sec, cette roche serait forée avec une rapidité telle que les boues de forage et surtout celles provenant de la dislocation de la carotte, produiraient des obstructions de nature à amener une interruption de travail, voire même un accident [1]. On est donc forcé de retenir la sonde et de la laisser descendre à une vitesse qui est moyennement de dix centimètres par minute. La première conséquence est que toute roche nécessitant pour le forage de 10 centimètres, un temps moindre qu'une minute, sera considérée comme charbon. La mesure de la vitesse se faisant par chronométrage à des intervalles réguliers, on n'établit de la sorte qu'une vitesse moyenne sans qu'il soit possible de dire si la lenteur du forage d'une partie n'a pas été compensée par la rapidité de la traversée de l'autre. Il y a donc avantage à réduire autant que possible la longueur des passes et à multiplier les observations du chronomètre.

Pratiquement, après le relevage de la sonde par le lancé de mise en marche, le travail de forage est repris. Le délégué chargé de la constatation enregistre le temps nécessaire pour le forage de passes successives de 5 centimètres, en notant l'heure du passage vis-à-vis du repère fixe des marques équidistantes de 5 centimètres tracées au préalable sur la tige de la sonde, à partir de l'origine qu'il aura déterminée, ainsi qu'il a été dit plus haut. Il observera en même temps les variations dans la vitesse

---

(1) Le choc à la rencontre du mur pourrait aussi détériorer la sonde.

entre les marques et notera la cote à laquelle elles se produisent.

Il aura soin à cet effet de se ménager sur la tige à une hauteur convenable au dessus de l'origine un repère bien fixe auquel il pourra rapporter toutes les mesures qu'il aura à faire dans le cours de la constatation, alors que le repère originel ne sera plus visible par suite de la descente de la tige dans le tubage. Ajoutons immédiatement que l'instant où se produisent ces variations est peu perceptible, si l'on doit s'en tenir à l'observation de la sonde elle-même. C'est la raison d'être des amplificateurs.

D'autre part, la sensibilité des divers procédés est bien différente à cet égard. Que se produit-il en effet à l'instant où la sonde pénètre dans un lit pierreux, plus résistant que la houille ? Nous venons de le voir : durant la traversée du charbon, on retient la sonde. Celle-ci cherche donc à avancer plus rapidement qu'elle ne le fait ; elle ne porte pas sur le fond du trou, et la partie non équilibrée du poids des tiges se reporte sur l'appareil de manœuvre. Le balancier de Lapp restera donc collé contre le taquet supérieur b^1; dans les systèmes de commande à la main, le gouvernail sera sollicité à tourner. Si la liaison entre le treuil et le gouvernail est lâche, le brin inférieur (dans notre croquis) sera tendu. Si la liaison est rigide, l'importance de la traction ne pourra être appréciée qu'à l'instant où le sondeur passe la main d'une manette à l'autre. A l'instant où la sonde rencontre un lit d'attaque plus difficile, elle ne peut plus avancer aussi rapidement que le sondeur l'a laisse descendre. La partie non équilibrée du poids des tiges la charge progressivement ; il y a bientôt équilibre parfait entre le poids des tiges et le contrepoids, le levier de Lapp retombe ; le brin inférieur de la chaine de commande des procédés à liaison lâche, cesse d'être tendu, et dans les procédés à liaison rigide, le gouvernail aban-

donné à lui même, ne tourne que très lentement. Pratiquement il s'écoule toujours un laps de temps plus ou moins considérable entre l'instant où le changement d'allure se produit et celui où il est perçu. La durée de cette phase de transition, qui existe souvent dans la roche elle-même, sera d'autant plus longue que le poids non équilibré sera plus considérable. Cette charge pourra aussi provoquer un flambement des tiges. Or, dans le système de commande à la main, la sensibilité de la roue n'est obtenue que par l'imperfection de l'équilibrage. Théoriquement le sondeur sentira bien la traction du gouvernail diminuer. Mais il faut le reconnaître, il a toujours une propension à exagérer la puissance de la couche; et ce n'est que quand la traction aura complètement cessé que, le délégué s'apercevant nettement du changement d'allure, le sondeur se résoudra à admettre qu'il a atteint un banc pierreux.

A ce point de vue, le procédé Lapp, qui comporte un équilibrage presque parfait et une grande amplification du mouvement de la sonde, nous paraît préférable. Dans le procédé à descente libre, le sondeur n'intervient évidemment pour rien; mais l'amplification du mouvement est très faible et l'observation du curseur (*i*) est très difficile en raison des oscillations que donne au balancier les frottements du touret sur sa plaque de support.

Toutes ces causes d'erreur ont pour conséquences d'atténuer les transitions et d'exagérer la puissance des lits charbonneux. Il est donc de toute importance de décrire sommairement dans le procès-verbal de constatation le type du procédé employé afin de donner une idée exacte de l'approximation des observations et partant de la valeur des conclusions.

Si après la traversée d'un banc pierreux, la sonde vient à retomber en charbon, le phénomène inverse de celui que nous venons de décrire, se produit : La sonde tire fortement et descend avec une grande rapidité.

Dans le cas où la pente des terrains est de quelqu'importance, la sensibilité de la sonde est de beaucoup diminuée. Il existe en effet une zone de transition AB ou CD (fig. 15) dont la traversée se fait à une vitesse qui tient à la fois de celles avec laquelle se forerait chacune des deux roches ; il semble cependant *a priori* que la roche la plus dure exerce une influence prépondérante. Néanmoins, dans ce cas, les changements d'allure sont moins sensibles, et la puissance des diverses assises ne peut être déterminée que d'une façon assez approximative. On remarquera que la hauteur de la zone de transition est d'autant plus grande que le diamètre du forage lui-même est plus grand, et que l'erreur dans la détermination de l'épaisseur a une importance absolue constante, qui, négligeable pour les assises puissantes comme les schistes et les grès, peut au contraire être très considérable dans le cas de lits minces, comme le sont les veines de houille. Enfin, une couche d'épaisseur moindre que AB pourra passer inaperçue.

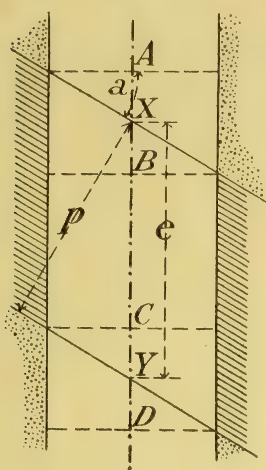


Fig. 15.

Les observations chronométriques, complétées par celles sur les manifestations sensibles des changements d'allure, seront consignées sous forme de tableau ou de diagramme. Elles permettront de faire une première estimation de la puissance et de la composition probables de la couche. Ces conclusions seront d'ailleurs contrôlées à l'aide de la seconde série d'observations : l'examen des produits de forage, dont nous dirons à présent quelques mots.

.
. .

En général c'est à l'état de boues qu'on recueille ces produits. Ce n'est que dans le cas de charbons très compacts, ou de grands diamètres de forage, qu'on a quelques chances de recueillir des carottes. Les boues, si la couche est propre et homogène, s'étalent peu dans le courant

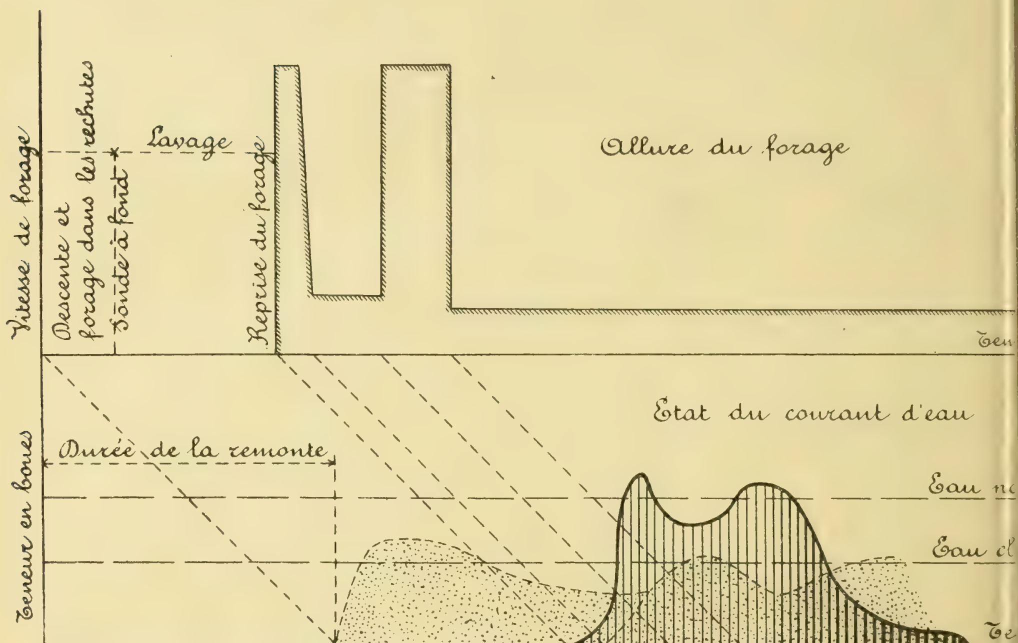


Fig. 16.

d'eau. Il y a en effet peu de variation dans la densité des grains.

Les courbes toutes schématiques (fig. 16, 17 et 18) des exemples théoriques de constatation que nous avons figurés, rappellent le mode d'étalement. Les ordonnées de ces courbes sont proportionnelles à la teneur en paillettes

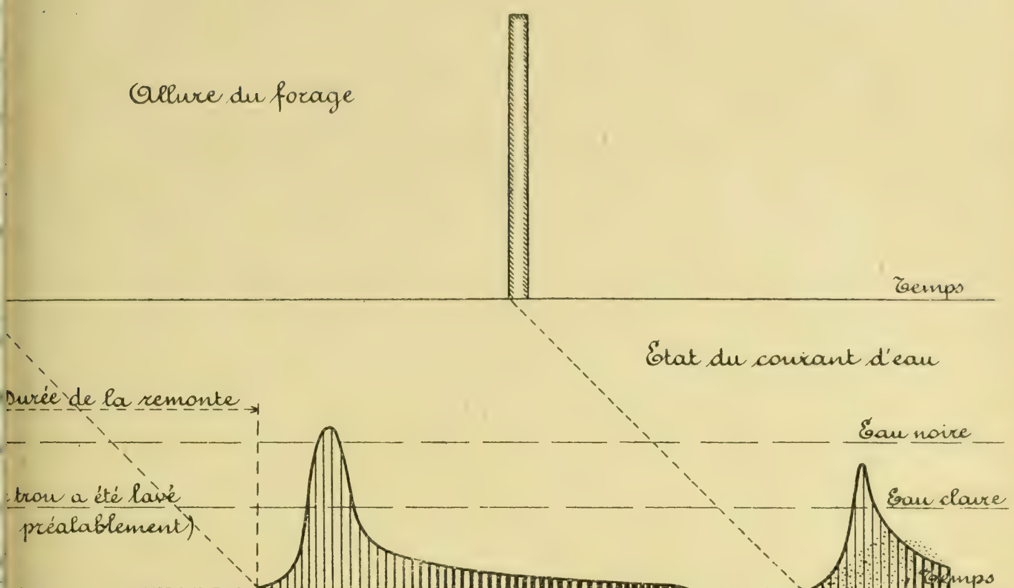

Allure du forage
Temps
État du courant d'eau
Durée de la remonte
Eau noire
trou a été lavé
préalablement)
Eau claire
Temps

FIG. 17.

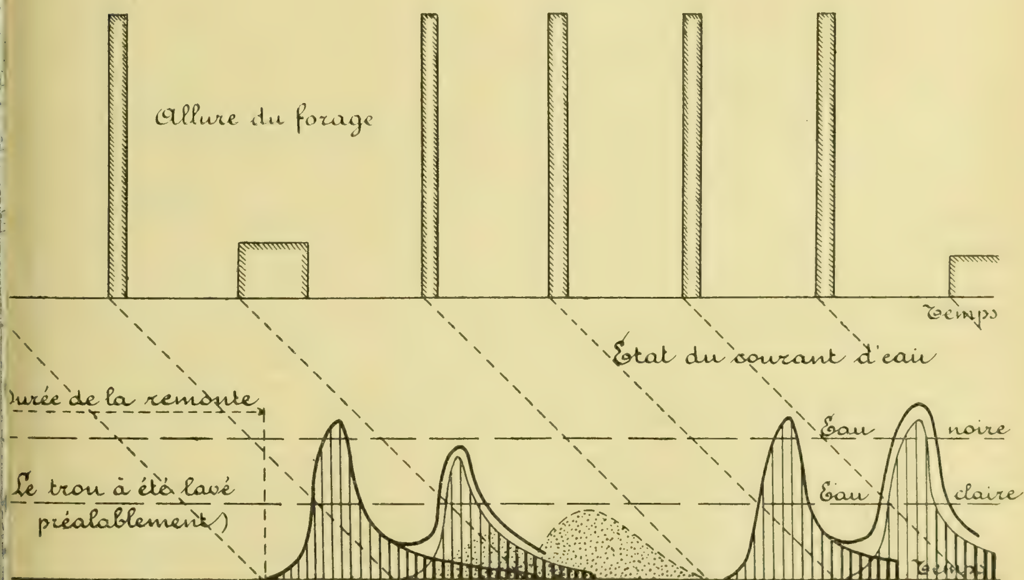

Allure du forage
Temps
État du courant d'eau
Durée de la remonte
Eau noire
Le trou à été lavé
préalablement)
Eau claire
Temps

FIG. 18.

de charbon d'un litre d'eau du courant de circulation. Leur épaisseur est proportionnelle au diamètre des grains de charbon ramenés. Nous avons de même indiqué en traits interrompus l'allure des venues argileuses provenant du forage du schiste, et nous avons ponctué cette surface. Ces schlamms tenus en suspension dans le courant d'eau, lui donnent une coloration souvent assez nette; si les parcelles de charbon sont assez abondantes, elles donnent à l'eau une teinte noire très intense. Et puisque leur étalement est faible, on conçoit qu'il y ait une certaine relation entre la durée du forage et celle du temps pendant lequel le courant d'eau sort du tubage coloré en noir.

Les schlamms sont recueillis au tamis. Leur examen et leur analyse permettra de juger des qualités physiques et chimiques de la couche. Nous y reviendrons bientôt.

La traversée de la couche peut se faire en une passe sans arrêt (fig. 16), ou par fractionnement (fig. 17 et 18). Les diagrammes que nous avons tracés, peuvent après les développements précédents, être compris sans autres commentaires. Ils expriment d'une façon évidente les avantages de la seconde méthode sur la première, car elle permet une reconnaissance très exacte de la nature des roches forées en rendant possible une séparation complète des produits de forage de chaque passe.

La délimitation des passes sera évidemment systématique. On peut croire, à première vue, qu'il puisse suffire de suspendre le forage chaque fois que se manifeste une variation nette de la vitesse d'avancement trahissant une variation correspondante dans la nature de la roche. Cette méthode peut être considérée comme absolument rigoureuse, si l'on emploie le procédé à descente libre. Mais elle ne donnerait pas dans la plupart des cas des résultats aussi précis que ceux qu'on en attendait. Qu'on se rappelle, en effet, qu'avec presque tous les systèmes, la sonde est retenue durant la descente en charbon, et que dans ces conditions

toute roche nécessitant pour le forage de 10 centimètres un temps moindre qu'une minute, sera considérée comme charbon; on en conclura qu'il y a lieu de fractionner encore la traversée des lits tendres, afin de s'assurer par l'examen des boues de forage que la passe est constituée de charbon et non de schiste charbonneux, bitumineux ou de tout autre stérile peu consistant [1].

Dans tous les cas, après le forage de chaque passe, le travail est suspendu.

En général, on se borne à caler l'avancement et à arrêter la rotation. Mais il est des cas où la crainte d'affouiller la couche par le courant d'eau — crainte d'autant plus fondée que l'arrêt sera plus long — conduit à relever la sonde. Parfois encore la chute d'esquilles rocheuses, conséquence de la fissuration du terrain, est à redouter. Dans ce cas, on relève la sonde et on ne suspend pas la rotation.

En tous cas, on continue à pomper pour ramener les boues au jour. Toutefois il n'est pas nécessaire d'attendre, ainsi qu'on le préconise parfois, que la venue soit complètement terminée, avant de commencer le forage d'une nouvelle passe. Car la remonte des derniers grains est très lente. Dans le cas de sondages profonds et de faible diamètre, où la remonte des boues exige une, deux, voire même trois heures — pour la partie principale de la venue, s'entend — la constatation d'une couche de quelque importance aurait une durée exagérée. C'est ce que montre le diagramme n° 17, dont nous n'avons pu tracer que les premières lignes dans le cadre ordinaire. Il suffit de donner au temps de repos une importance suffisante pour que la séparation des venues soit effective et nette. On conçoit aisément que si l'allure de la pompe reste constante, il y aura entre les heures de forage et celles des venues un parallélisme parfait. Le courant d'eau s'échappant du tubage sera par alternances limpide et clair, ou noir et

(1) Tel est le cas de la seconde passe dans l'exemple figuré. Tout comme le charbon, ces roches ne donnent des carottes qu'exceptionnellement.

chargé de charbon (voir diagr. 18). L'exemple n° IV (voyez ci-après), montre que cette concordance persiste malgré les arrêts de la pompe pour le placement de nouvelles tiges, et qu'il est possible encore de tenir compte des variations d'allure de la pompe. Chaque venue sera mise à part et examinée séparément. On pourra également évaluer son importance, en remarquant — fait que montre la courbe totalisée du diagramme n° 18 — que la hauteur des passes restant constante, les venues doivent être de plus en plus fortes, puisqu'à leur propre apport viennent s'ajouter les grosses paillettes des forages précédents.

On remarque également que la vitesse de remonte des boues schisteuses est un peu plus grande que celle du charbon, et que l'étalement de ces venues est plus considérable. On aura donc soin dans le cas du passage de charbon à schiste d'augmenter la durée de l'arrêt afin d'éviter le mélange des venues. On aura de même soin de laver soigneusement et longuement le trou avant de commencer la constatation dans la crainte que les rechutes qui le remplissaient, ne soient pas entièrement remontées lors de l'arrivée au jour du charbon et n'en souillent par conséquent les boues. L'exemple figuré au diagramme n° 16 est donc fautif, et le tracé montre clairement les conséquences de cette faute.

La méthode par fractionnement est évidemment en défaut chaque fois que, par exception, se produirait une carotte de charbon. La quantité de boues provenant du seul passage de la couronne, serait alors trop faible pour être facilement perçue. La carotte de charbon se trouvera dans le tube carottier lors de la remonte de la sonde,.. à moins qu'elle ne se désagrège durant le forage des passes suivantes ou durant celui du mur par suite de la dureté du schiste. Si cette éventualité est à craindre et si le charbon provenant de la destruction de la carotte n'est vraisem-

blablement pas remonté au jour, on lavera complètement le trou après arrêt du travail de forage et avant la remonte de la sonde.

La méthode rapide est encore en défaut, si le courant d'eau, en raison des rechutes ou pour toute autre cause, est chargé constamment d'une telle quantité de boues argileuses qu'il soit complètement trouble. On ne remarque plus alors que de très faibles changements de coloration lors de l'arrivée des boues charbonneuses. Cependant en forçant légèrement le temps des arrêts, on pourra encore arriver à des résultats concluants par l'observation du dépôt des boues au tamis.

A présent que nous connaissons dans ses détails le mécanisme des venues, nous pourrons examiner d'un peu plus près la valeur des essais physiques et chimiques auxquels on soumet généralement les poudres ainsi obtenues. La seconde qualité que doit posséder une couche de roche charbonneuse, pour être exploitable, est celle de fournir un produit suffisamment propre. Sa qualité, définie industriellement par sa teneur en matières volatiles et dans certains cas par son pouvoir agglutinant, est aussi intéressante à connaître, puisque la valeur du charbon et l'usage auquel il convient, en dépendent.

Poursuivant la tâche que nous nous sommes assignée, nous chercherons à établir le degré d'exactitude que peuvent avoir les analyses chimiques déterminant la teneur en cendres, et la teneur en matières volatiles des boues charbonneuses. Examinons d'abord l'origine des cendres.

Les cendres du charbon brut tel qu'il est recueilli au tamis, proviennent :

1° De la houille elle-même, qu'il s'agisse de cendres constitutives des végétaux qui l'ont formée, ou des minuscules éléments clastiques ou minéraux uniformément disséminés dans le fond même de la masse — éléments de dimensions

tellement minimes que le microscope seul peut nous révéler leur existence ;

2° Des inclusions, barres ou petits nodules, terreux ou minéralisés, que contiennent certaines veines, et qui, discernables sur des échantillons d'un certain volume, sont cependant d'épaisseur trop faible pour produire une variation sensible dans la vitesse d'avancement de la sonde, lors de leur perforation ;

3° Des laies schisteuses ou minérales, d'épaisseur assez forte pour provoquer une variation prolongée dans la vitesse d'avancement, de manière à pouvoir être séparées dans le cas de constatation par fractionnement ;

4° De matières étrangères :

a) Schlamms schisteux ou charbonneux de toutes espèces déposés au fond du trou pendant l'arrêt. Un lavage préalable à la constatation peut, s'il est suffisamment prolongé, les éliminer complètement ;

b) Boues schisteuses ou charbonneuses résultant de l'attaque des parois du trou par le courant d'eau ascensionnel ou par le ballottement des tiges. L'importance de ces rechutes est d'autant plus grande que la hauteur non tubée est plus forte ;

c) Des produits de l'usure des carottes contenues dans le tube carottier ;

d) Débris résultant de l'usure du matériel : étoupe, rouille, etc.

Les venues charbonneuses recueillies au tamis contiendront donc, suivant les cas, une quantité plus ou moins forte de matières étrangères à la couche. La poudre brute ne représentera la qualité moyenne de la roche charbonneuse forée, que si on constate par fractionnement en arrêtant aussitôt qu'une variation de vitesse de perforation se manifeste, et que si, entre les venues, le courant de retour est suffisamment limpide pour qu'on puisse affirmer que

les rechutes sont sans importance. Dans tous les autres cas, la poudre sera souillée et conséquemment le chiffre obtenu par la teneur en cendres sera fautif. Pour le corriger, certains ont cru pouvoir ramener la teneur en cendres à zéro et établir par une proportionnelle la teneur en matières volatiles. Or, il est évident qu'industriellement, la roche charbonneuse a une teneur en cendres égale à la somme du 1° et du 2°. Aussi nous semble-t-il préférable d'éliminer par lavage à la battée les parties schisteuses des 2°, 3° et 4°. Le chiffre obtenu pour la teneur en cendres pourra, dans le cas de couches propres, être considéré comme suffisamment exact, car la quantité des parcelles charbonneuses de 3° et 4° est proportionnellement très faible. Si la couche est constituée de charbon barré, le chiffre sera inférieur à la teneur réelle. Remarquons à ce sujet qu'il existe entre le 2° et le 3° un passage continu, et que la distinction dépend de la sensibilité de l'appareil de manœuvre, variable avec le type d'appareil et la pente des terrains.

Le calcul par proportionnelle de la teneur en matières volatiles en réduisant à zéro la quantité de cendres, suppose que les venues 3° et 4° ne se composent que de matières exclusivement minérales. Or, il est évident que celles-ci peuvent avoir apporté un appoint de matières volatiles [1]. La question se complique encore, si des couches supérieures, de teneurs en matières volatiles différentes, ont donné des rechutes. Dans l'autre sens, il est certain que la pulvérisation de la houille a pour conséquence de provoquer le départ d'une certaine quantité de matières gazeuses, et que l'éventement des échantillons est très rapide, si on ne prend la précaution de les tenir en flacons fermés. Enfin, les huiles de graissage en impreignant les

(1) Grand'Eury a même cité des cas où la teneur en matières volatiles des schistes est supérieure à celle du charbon.

boues, peuvent fausser les analyses de matières volatiles. On les élimine par lavage à l'éther, etc.

Si nous avons examiné un peu longuement ce point, c'est qu'il est de toute évidence d'un intérêt capital. Notre conclusion sera qu'il est hautement désirable de posséder des échantillons d'un certain volume, sur lesquels l'examen physique et chimique peut être fait d'une manière complète et précise.

Notons enfin qu'il est de toute importance pour l'examen comparatif des résultats, qu'ils soient accompagnés d'une description succincte des préparations et des manipulations chimiques auxquelles a été soumis l'échantillon [1].

*
* *

Après la traversée de la couche, on poursuit généralement le forage à une certaine profondeur dans le schiste, afin de s'assurer qu'il s'agit bien du mur (l'allure étant supposée normale), et non d'une mince intercalation pierreuse, et de constater du même coup que le charbon se trouve bien dans son gîte normal.

Finalement on arrête, on lave le trou, s'il y a lieu, puis on remonte la sonde. Le mesurage de la longueur des carottes permet de vérifier si l'ouverture attribuée à la veine, d'après les observations précédentes, n'est pas trop forte.

Si h est la longueur totale forée;

e l'épaisseur nette et totale des lits charbonneux (présumée);

l la longueur totale des carottes de stérile contenues dans le carottier, on doit avoir :

$$e \leqq h - l$$

(1) Voyez à ce sujet : V. Firket, Recherches sur quelques méthodes d'analyse de charbon. *Annales des Mines de Belgique*, t. I, 3e livraison 1896, p. 273-295.

Mais il y a lieu de tenir compte du tronçon de carotte abandonné au fond du trou.

Soit l' la longueur de carotte contenue dans le carottier et se trouvant sous l'anneau ;

k la hauteur maxima à laquelle celui-ci peut s'élever au dessus de la couronne.

On aura : $$e \leqq h - (l + k - l').$$

Il est à remarquer que par suite du glissement du ressort, la valeur de l' peut être faussée. Il sera possible de la rectifier dans une certaine mesure, si la carotte porte encore à sa surface les sillons creusés par les saillies de l'anneau.

Si l'équation n'est pas satisfaite, on rectifiera la valeur de e. Il est cependant rare qu'une vérification complète soit possible. La carotte s'est ordinairement fractionnée durant le travail, et les tronçons se sont usés par frottement. Néanmoins il est toujours utile de tenter ce contrôle.

On aura soin de ne faire intervenir dans la mesure de l le débris de toit qui aurait pu rester au fond du trou, lors de la précédente remonte de la tige qu'après un examen judicieux du cas. Culbuté obliquement sur le fond, ce tronçon aura généralement été attaqué à nouveau par la sonde, et portera la trace de deux forages, caractère qui permettra de le distinguer aisément.

La présence d'un débris de carotte de toit au fond du trou est de nature à fausser la constatation. Nous avons vu qu'elle a souvent pour conséquence de rendre impossible une vérification parfaite de la marque du sondeur [1]. Mais on peut encore se demander si ce tronçon n'est pas capable, entraîné par frottement, de forer la couche de charbon, si bien que la couronne ne le traverserait définitivement que lorsqu'il serait arrivé contre le mur. Un examen attentif du

(1) Voyez p. 978.

carnet d'observations pourra dans certains cas fournir la solution. En règle générale, il y aura lieu de supposer qu'il a été traversé pendant le forage de la couche et on réduira de la hauteur de ce tronçon la puissance constatée; le résultat définitif n'en restera pas moins affecté d'un certain doute : car le tronçon aura pu être partiellement usé durant le forage.

L'examen minéralogique des carottes complètera ces observations. On notera dans l'ordre la nature et l'épaisseur des tronçons. La comparaison de ces résultats et de ceux du forage pourra permettre dans certains cas de définir la nature des intercalations : terres, schistes, nodules.

*
* *

On aura ainsi déterminé l'épaisseur et la composition de la couche suivant l'axe du sondage. Il faudra rectifier ces chiffres en calculant la puissance normale de la veine.

L'inclinaison des strates sur l'axe du sondage sera connue par l'examen des carottes du toit. Il n'y a en effet pas grande erreur à supposer le sondage rectiligne sur une faible longueur. La mesure de la pente sera répétée un certain nombre de fois de manière à établir une moyenne. On remarquera que cette rectification est souvent impossible dans les sondages de faible diamètre, dans lesquels les schistes bien stratifiés ne donnent que rarement des carottes. La valeur démonstrative d'une constatation est de ce fait fortement amoindrie.

La puissance p est évidemment égale à

$$p = e \cos \alpha \quad ,$$

α étant l'angle de pente des strates.

Cette correction n'est cependant pas rigoureuse. Car elle suppose (fig. 15) que l'épaisseur constatée e est XY, c'est-à-

dire que le changement d'allure s'est manifesté au milieu de AB et de CD. Nous l'avons dit plus haut, il semble que durant cette zone de transition la roche la plus dure doive exercer sur la rapidité d'avancement une influence prépondérante. Aussi d'aucuns sont-ils portés à admettre que l'épaisseur de charbon, d'après l'observation des vitesses de forage, se réduit à BC; ils en concluent que l'épaisseur constatée est trop faible. Une solution exacte et parfaite de la question nous paraît impossible, car l'existence d'une zone de transition, faux mur ou faux toit plus ou moins épais, dans les roches elles-mêmes, modifie complètement le raisonnement. La seule conclusion pratique est que dans le cas de fortes inclinaisons, plus de 10° et surtout si le diamètre du forage est très grand, les résultats ne doivent être considérés que comme grossièrement approximatifs.

∴

Afin de donner au lecteur une notion exacte de ces opérations, nous avons transcrit ci-après, en l'illustrant de quelques diagrammes, le carnet de quatre constatations types.

Les conclusions que nous avons adoptées, sont hautement probables. Nous nous hâtons d'ajouter que nos exemples sont choisis et que rares sont les cas où toutes les observations sont concluantes, et où le contrôle, qui résulte de leur comparaison, est possible. Encore faut-il remarquer qu'au point de vue du gisement, elles n'ont qu'un caractère absolument local. L'étude des stampes peut utilement compléter la reconnaissance des couches. Elle permettra d'établir si un brouillage ou un dérangement est probable dans le voisinage de la veine. S'il en était ainsi, il y aurait lieu de n'admettre que sous les plus expresses réserves le résultat de la constatation.

* * *

La principale critique qu'on peut faire contre cette méthode, est, à notre avis, de ne fournir qu'une indication souvent très grossière de la qualité et de la composition de la couche. Il n'en est pas de même du second mode de constatation qu'il nous reste à exposer et qui peut être appelé : Constatation à la tarière avec courant d'eau renversé. Le forage ordinaire se fait à la couronne de diamants; il en est de même de la reconnaissance préalable de la couche. Nous n'avons donc rien à ajouter sur ce point.

La couronne pour la constatation est remplacée par une tarière de même diamètre. On dispose tout de manière à renverser le courant d'eau, ainsi que dans le procédé à la tarière pour la traversée des terrains meubles. On conçoit aisément que vu la grande section du passage de retour du courant et la grande vitesse qu'on lui donne, que les produits du forage ramenés seront d'un certain volume. On a d'ailleurs soin de placer dans la tige, à un mètre au dessus de la tarière, une soupape à clapet destinée à retenir les débris qui ne pourraient passer dans les tiges supérieures, ou qui entraînés trop lentement ne remonteraient pas au jour et retomberaient dans le trou lors de la remonte de la sonde. La rotation de la tarière est faite à la main. La tarière est donc incapable de pénétrer dans les roches schisteuses, ce qui permet une mesure très exacte de la puissance de la veine (hormis le cas de couches inclinées, car la sonde s'arrête dès qu'elle rencontre le schiste) (fig. 15), c'est-à-dire un peu au delà de *C*.

Toutefois dans le cas de couches en plusieurs laies, ce procédé est peu applicable en raison du temps considérable qu'exigeraient les manœuvres pour le remplacement de la tarière par la couronne et inversement.

On a tenté d'employer le procédé avec la sonde au dia-

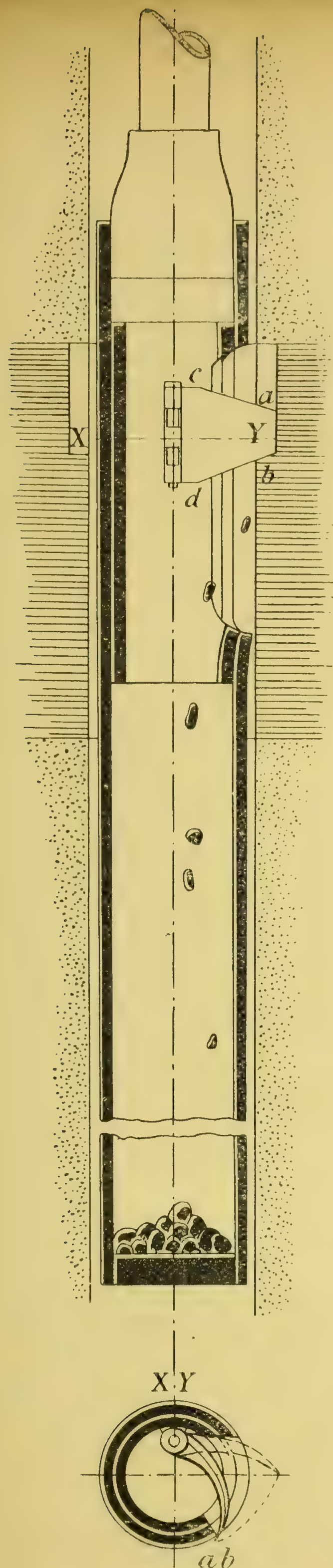


Fig. 19.

mant au lieu de tarière. L'exemple n° 3 édifiera le lecteur sur la valeur de cet essai et la composition — exceptionnelle, il est vrai, — de la couche lui permettra de juger des retards qu'aurait subis la constatation, si on l'avait reprise et poursuivie avec ce procédé.

La constatation par courant renversé est enfin très dangereuse dans le cas où les rechutes seraient abondantes. Car entraînées par le courant vers le bas, celles-ci tendent à caler la sonde. Telle est la raison de la crainte, exagérée peut être, qu'ont les sondeurs de ce procédé.

. .
.

Il peut être intéressant dans certains cas de contrôler les résultats de sondage au diamant ou encore de se procurer des échantillons de charbon en roche. C'est dans ce but qu'ont été construits les élargisseurs.

Les modèles sont nombreux; nous en décrirons le plus simple (fig. 19).

L'appareil se compose essentiellement d'un tube portant à sa partie supérieure le couteau élargisseur qui, monté sur char-

nière, peut faire saillie à l'extérieur. Le tube, d'un diamètre légèrement inférieur à celui du sondage et long de 1m50 à 2 mètres, est fermé au bas, de manière à servir de boîte à échantillons. Sa partie supérieure est souvent renforcée par une fourrure qui compense l'affaiblissement produit par l'ouverture servant au passage des morceaux de roche arrachés par le couteau. La forme de celui-ci est généralement triangulaire. La partie *ab* est seule tranchante, tandis que les côtés *ac* et *bd* sont façonnés en biseau, de manière à ce que tout obstacle que le couteau viendrait à rencontrer dans ces mouvements verticaux, le fasse automatiquement s'effacer. Il en résulte que les manœuvres de descente et de remonte peuvent se faire à grande vitesse. Cette considération est d'une importance considérable pour les sondages sujets à des rechutes. Car l'appareil travaille sans courant d'eau et court d'autant plus de risques de calage que le temps des manœuvres est plus long. On a d'ailleurs soin de ménager en dessous de la couche à élargir un trou de hauteur suffisante non seulement pour loger l'appareil, mais pour recevoir les boues qui se déposeront pendant l'arrêt et la manœuvre.

Aussitôt après forage de ce trou, la couronne à diamants est remontée au jour. On remplace le tube carottier par l'élargisseur, et on descend cet instrument. Arrivé à la profondeur voulue, on imprime à la main, à l'aide de clefs, un mouvement de rotation aux tiges. Comme on le remarque sur la coupe *AB* du croquis, le couteau fait par sa lame *ab* une légère saillie sur le tube. Cette saillie est suffisante pour provoquer l'ouverture complète de la lame à la rencontre du moindre obstacle. Sous l'effort de rotation, le couteau s'ouvre, puis attaque la roche. On fait progresser petit à petit l'appareil de haut en bas. La manœuvre terminée, il suffit de donner aux tiges une légère rotation inverse ou encore de relever, pour amener la fermeture automatique du couteau.

Cet appareil si simple ne donne cependant que d'une façon très irrégulière des résultats satisfaisants. C'est ce qui résulte des quelques essais tentés à divers sondages exécutés pour la recherche de la houille en Campine.

Nous venons de dire le danger de son emploi, surtout si le forage est sujet à des rechutes importantes. Il n'est pas difficile de comprendre la raison de son irrégularité. Il ne peut, en effet, être employé avec succès que dans le cas où le trou est encore à son diamètre primitif. Car la saillie du couteau est toujours très faible et n'atteint que rarement 25 millimètres. Elle varie d'ailleurs avec le diamètre. Il suffit donc que le charbon soit peu tenace, que le délitement du mur amène un éboulement partiel de la couche, ou encore que le ballottement des tiges flagelle les parois durant un temps suffisamment long, pour que le couteau même complètement ouvert ne puisse attaquer la roche. Lorsqu'on voudra tenter l'emploi de l'élargisseur, on devra donc en tous cas se hâter de faire cet essai aussitôt après la reconnaissance de la couche par forage au diamant.

Enfin cet appareil est peu précis. Dans le cas de couches inclinées, il ne permet qu'une vérification grossière. Le repérage constitue d'ailleurs toujours une opération très délicate. On a tenté à diverses reprises des constatations fractionnées en séparant les produits de retaillage de diverses laies par des lits de grenailles de plomb qu'on laissait tomber par l'intérieur des tiges. Mais le temps nécessaire à la descente de ces grains à grande profondeur est assez considérable. D'où grande lenteur dans les opérations, et parfois augmentation exagérée du danger de calage par les rechutes. Ces essais sont d'ailleurs restés stériles.

Si nous avons cru devoir les signaler, c'est en raison du haut intérêt que présente cette opération de contrôle.

—

Exemples.

Nous avons choisi quelques cas types et de nature à compléter utilement notre exposé. Nous les transcrivons tels que nous les avons recueillis.

Toutes les observations chronométriques ont été faites à l'aide d'une bonne montre à secondes. On conçoit que cette mesure possède une approximation suffisante et bien en rapport avec celle des autres appareils employés. La pose des marques n'avait d'ailleurs été faite qu'approximativement. Il y a de même une erreur d'observation dans la perception de l'instant de leur passage, en face du repère fixe.

—

Exemple n° 1.

Constatation en une passe — Commande à la main à liaison rigide.

Diamètre de la sonde, extérieur : 51 millimètres; intérieur : 32 millimètres (diamètre moyen des carottes 26).

Hauteur de la partie non tubée : 30 mètres.

Pente du toit : faible.

Sonde à fond. Marque relativement exacte. Le tubage de 3 pouces a été fait en colonne perdue et le flambement des tiges de la partie supérieure est très important.

Carnet.

Cote	Heure du passage			Temps de forage		Observations
	h.	m.	s.	m.	s	
0	VII	31	35			Attaque préalable déclarée par le sondeur 20 centim.
				—	35	
5		32	10			Lavage préalable 1 1/2 heure. — Eau claire ne déposant au tamis que quelques gouttes d'huile.
				—	35	
10		32	45			
				—	30	
15		33	15			
				—	30	
20		33	45			
				—	25	
25		34	10			
				—	35	
30		34	45			La sonde tire moins fort. La descente devient plus lente à 33-34 à en juger par l'observation de la tige.
				1	5	
35		35	50			
				3	30	
40		39	20			
				4	—	
45		43	20			
				8	—	
50		51	20			
				4	45	
55		56	5			
				5	15	
60	VIII	1	20			
				5	20	
65		6	40			
				7	15	VIII 9 m 15 s., arrêt pour manœuvre. 11 —, reprise du travail.
70		15	40			
				8	10	
75		23	50			
				5	20	Eau jaune.
80		29	10			
				7	50	
85		37	—			L'eau ramène quelques paillettes de charbon. Les poussières charbonneuses forment à la surface du courant un miroir très net.
				6	—	
90		43	—			L'eau devient noire et ramène du charbon en assez grande quantité.
				9	30	
95		52	30			
				—		
110	non observé.					On arrête le travail et on remonte les tiges. La sonde contenait : 1 c/m de carotte (débris) schiste noir très fin (toit ?). 28 c/m de schiste psammitique dur micacé barré de cordons noirs (*stigmaria*).

CONCLUSION : On a foré 33 centimètres de charbon ;
77 id. de mur psammitique.
110 centimètres.

La couche est en une laie de 20 + 33 = 53 centimètres d'ouverture. Son allure est normale.

EXEMPLE n° 2.

Constatation fractionnée. — Commande à la main à liaison lâche.

Diamètre de la sonde . . .	76 millimètres.
Diamètre des carottes . . .	64 id.
Hauteur de la partie non tubée	54 mètres
Examen du toit	Schiste foncé, allure plate.
Lavage préalable	1/2 heure.

La marque du sondeur a été vérifiée par deux fois, avec intervalle de dix minutes. Les résultats ont été concordants. La marque s'est arrêtée à 8 centimètres au dessus de la tête de tubage servant de repère fixe.

Le zéro a été rectifié en conséquence.

Vitesse de forage.

Cote	Heure du passage			Temps de forage		Observations
	h.	m.	s.	m.	s.	
0	X	29	10			Le sondeur a déclaré qu'il avait pénétré
					30	de 20 cm. dans la couche.
5			40			L'eau limpide dépose encore au tamis
					15	quelques grains de charbon.
10			55			
					13	
15		30	8			
					22	
20			30			
				5	**12**	Arrêt.
20		35	42			
					32	
25		36	14			
					15	
30			29			
					18	
35			47			
					13	
40		37	0			
				9	**30**	Arrêt.
40		46	30			
					30	
45		47	0			Le manomètre de la pompe monte à
						30 atmosphères.
				1	—	On ralentit la descente.
50		48	0			
					20	
55			20			
					25	
60			45			
				5	**35**	Arrêt.
60		54	20			
					40	
65		55	0			
					37	Eau limpide de couleur verdâtre.
70			37			
					13	
75			50			
					25	
80		56	15			
				5	**20**	
80	XI	1	35			
				1	—	
85		2	35			

Cote	Heure du passage			Temps de forage		Observations
	h.	m.	s.	m.	s.	
					22	
90	XI	2	57			
					23	
95		3	20			La chaîne de manœuvre commence à manifester une traction moindre.
					40	
100		4	—			
				6	**35**	Arrêt.
100		10	35			
				2	—	
105		12	35			
					35	
110		13	10			
				1	25	
115		14	35			
				1	30	
120		16	5			
				1	30	Eau limpide et sans dépôt au tamis.
125		17	35			
				2	—	
130		19	35			
				1	25	
135		21	—			
				1	5	
140		22	5			53 minutes après le commencement de l'attaque, les premières paillettes de charbon arrivent au jour.
				2	—	
145		24	5			
				—	30	On note une chute rapide sur 2-3 cm., vers 146, chute de quelque importance de 158-165.
150		24	35			
				1	50	
160		26	25			
				3	—	
170		29	25			
				3	30	
180		32	55			
				5		
190		37	55			
				3		On arrête le forage, puis
200		40	55			On remonte la sonde.

VENUES					FORAGES		
Heure du début	Durée de la venue	Durée de la remonte	Etat du courant d'eau	Au tamis	Passe de	Durée du forage	Allure du forage
h. m. s.	m. s.	m. s.				m s.	
XI 17 —	—	—	limpide, claire	rien	lavage préalable	—	—
22 30	2 30	53 —	finalt noire et opaque	charbon en grande quantité	0 - 20	1 20	rapide
25 —	4 50	—	claire	—	à 20	5 —	arrêt
29 50	3 —	54 —	noire	charbon	20 - 40	1 18	rapide
32 50	10 40	—	limpide	peu de charbon	à 40	9 30	arrêt
43 30	3 —	57 —	noire	charbon	40 - 60	2 15	rapide avec à coup vers 50
46 30	6 30	—	claire, brune, verdâtre	—	à 60	5 35	arrêt
53 —	—	59 —	id. un peu plus foncé	un peu de charbon	60 - 80	1 55	assez rapide
—	—	—	—	—	à 80	5 20	arrêt
—	—	—	id.	—	80 - $\frac{90}{100}$	2 25	peu rapide
—	—	—	—	—	à 100	6 35	arrêt
XII 6 —	—	55 —	—	paillettes de charbon et de schiste	100 - 200	—	généralement lent

La sonde contenait :

5 centimètres de schiste fin, bien stratifié, débris altéré; un petit morceau de schiste bitumineux (escaille); 88 centimètres de schiste psammitique peu irrégulier à *stigmaria*. Mur.

Le bas de la carotte était à 12 centimètres au dessus de la couronne.

Conclusions. — Le débris de 5 centimètres provenait du toit. Il avait faussé la marque du sondeur et s'était probablement usé durant le travail. La roche tendre a donc au maximum 90 centimètres d'épaisseur. Ce chiffre cadre bien avec la longueur des carottes recueillie.

La couche n'est pas propre. Mais il est difficile de définir la position de l'escaille. Le parallélisme des venues est assez satisfaisant. Leur allure ferait considérer comme schisteuses les dernières passes qui d'ailleurs ont été forées un peu plus lentement. Toutefois, il y a pu avoir production de carottes de charbon, qui ont été broyées par la suite. Ce point ne peut être élucidé, parce que le trou n'a pas été lavé après arrêt du travail et avant la remonte des tiges.

L'ouverture totale de la couche est vraisemblablement de 110 centimètres en tenant compte de l'attaque préalable de 20 centimètres déclarée par le sondeur. Elle est au minimum de 80 centimètres.

Exemple n° 3.

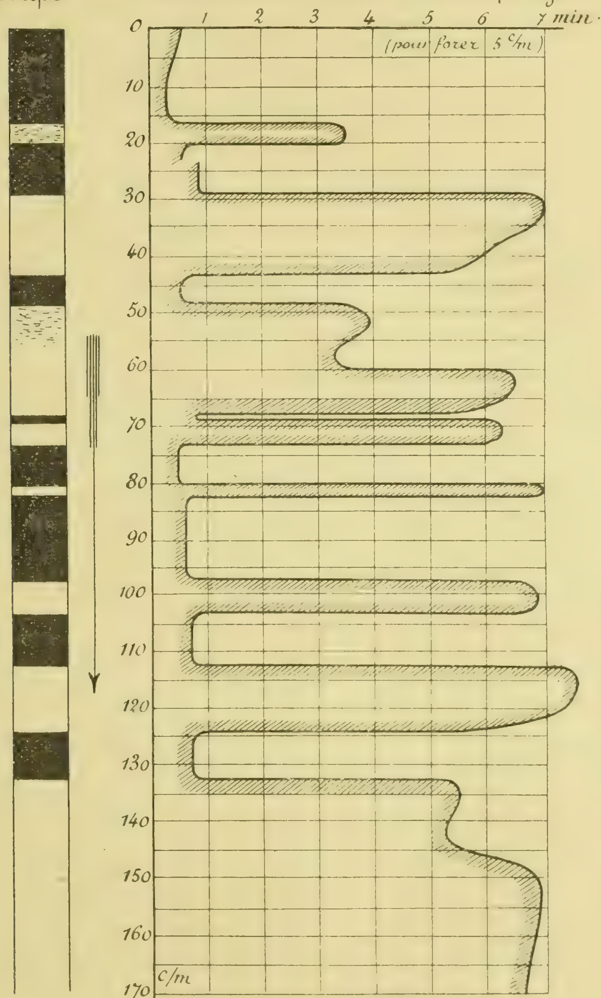
Constatation à courant renversé. Procédé Lapp (avec engrenages multiplicateurs intermédiaires entre l'arbre du contrepoids et celui du treuil).

Diamètre de la couronne . .	70 millimètres.
Diamètre de la carotte . . .	46 id.
Hauteur de la partie non tubée	0 id.
Pente des strates.	Environ 10°.

Trou propre et lavé à fond préalablement (1 heure).

Carnet.

Cote	Heure du passage			Temps de forage		Observations
	h.	m.	s.	m.	s.	
0	XII	4	56			Attaque préalable déclarée par le sondeur 25 centimètres.
					16	
5		5	12			
					28	
10			40			
					25	
15		6	5			A 16 la descente ralentit, elle s'accélère de nouveau à 20.
				2	55	
20		9	—			Arrêt; reprise 9.25, la sonde s'obstrue.
				1	9	
23		10	9			Arrêt, le courant d'eau refuse de passer. On remonte la sonde.



Par suite du fonctionnement de la soupape, les tiges étaient restées pleines d'eau. Les dix tiges inférieures (de $5^{m}00$) contenaient de l'eau noire tenant en suspension de menues parcelles charbonneuses. Le tube carottier contenait, sur 20 centimètres, des débris divers mélangés, qui étaient retombés sur la soupape :

du charbon menu en grains de la grosseur d'une noisette ;

deux plaques de charbon noir brunâtre, stratifié, très compact, brûlant à l'allumette en répandant une odeur bitumineuse. La plus grande plaque avait 1/2 centimètre d'épaisseur et une surface de 3 à 4 centimètres carrés ;

un débris de 1 centimètre de schiste de toit et divers fragments du même schiste.

L'obstruction de la sonde doit être attribuée à la formation d'une carotte de schiste (16 — 20) qui, enlevée par le courant, se sera collée contre la soupape.

Cette constatation a été poursuivie par la méthode ordinaire, en une passe. La composition très spéciale de cette veine nous permet de donner au lecteur un exemple typique des variations de vitesse de forage, en même temps qu'il lui permettra de juger de la sensibilité du procédé Lapp. Nous avons tracé un diagramme résumant les indications du carnet.

Les ordonnées sont proportionnelles à la résistance à la pénétration mesurée par le temps nécessaire au forage de 5 centimètres de roches (fig. 20).

Cote	Temps de forage		Observations
	m	s.	
23			Le temps a été mesuré au chronomètre à secondes. Nous avons supprimé ici la colonne des observations directes. Le courant circule depuis 22 m. 40 s.
	—	33	
25			
	1	47	Le contrepoids décolle (du taquet supérieur) à 29.
30			
	7	—	
35			
	6	—	
40			
	2	15	A 42, le contrepoids se colle à nouveau.
45			
	1	10	Pour décoller à 48.
50			
	4	—	
55			
	3	20	
60			
	6	30	
65			
	4	30	A 68, chute rapide sur 1 centimètre.
70			
	5	15	A partir de 73 jusque 80 { le contrepoids se cale au taquet supérieur. avancement rapide. le contrepoids se décolle à 80.
75			
	—	35	
80			
	3	40	Vers 82, le contrepoids se colle à nouveau.
85			
	—	35	
90			
	—	45	
95			
	4	25	Vers 97, descente plus lente, le contrepoids bascule.
100			
	6	10	Vers 103, avancement rapide, le contrepoids se colle au taquet.
105			
	—	45	
110			
	5	—	A 112, descente plus lente, le contrepoids bascule.
115			
	7	25	
120			
	6	15	A 124, avancement rapide } avancement.
125			
	—	45	régulier.
130			
	3	45	A 133, plus lent, le contrepoids décolle.
135			
	5	30	
140			
	5	15	
145			
	6	15	
150			
	6	55	
155			
	6	55	
160			
	4	20	
165			
	5	20	
170			Arrêt ; on remonte la sonde.

Bien que cette constatation n'ait pas été fractionnée, elle en a néanmoins présenté l'allure. Le tableau ci-après permettra d'en juger. On remarquera qu'il est nécessaire de donner aux arrêts une certaine durée, si l'on désire une grande netteté dans les venues.

DURÉE de la REMONTE	DURÉE de la VENUE	ASPECT du COURANT D'EAU	AU TAMIS	PASSE DE	DURÉE du FORAGE	ALLURE du FORAGE
m.	m. s.				m. s.	
29		eau noire, puis eau propre	charbon (venue forte)	Lavage des schlamms abandonnés dans le trou (20-23, etc.)		
29	2 30	eau noire	charbon (venue peu forte)	23-29	1 20	rapide
		eau grise, puis eau propre		29-42	15 45	lente
26	2 —	eau noire	charbon	42-48	— 40	rapide
		eau généralement grise	charbon et schiste	48-73	24 5	irrégulière généralement lente
28	8 —	eau brune, puis noire	venue	73-80	1 6	rapide
			très abondante	80-82	3 10	lente
		»		82-97	1 55	rapide
		»		97-103	9 50	lente
—		»		103-112	1 25	rapide
		eau claire		112-124	17 45	lente
32	3 30	eau brune, puis noire	charbon	124-132	1 20	rapide
		eau claire		132-170		lente

La sonde ramenée au jour contenait des débris de carottes (15 centimètres) d'un schiste de mur.

Nous avons figuré la composition probable à côté du diagramme.

Exemple n° 4.

Constatation fractionnée. — Procédé à descente libre.

Dans ce procédé, l'allongement de la tige se fait par rallonges successives de 1 mètre environ de hauteur. On remarquera que la régularité des venues n'est pas troublée par cette manœuvre, qui nécessite l'arrêt de la pompe, et qu'il est même possible de saisir l'influence des variations d'allure de celle-ci. On remarquera aussi la grande variation dans les vitesses de forage, phénomène bien naturel puisque la sonde descend librement.

Diamètre de la couronne : 55 millimètres.

Id. id. carotte : 22 millimètres.

Hauteur de la partie non tubée : 34.54 mètres [1].

Allure du toit : Les strates supérieures étaient inclinées de 8-9° sur l'axe du sondage. L'allure à 20 mètres au-dessus de la couche était toujours plate. Les schistes n'ont plus donné de carottes sur cette hauteur.

Trou lavé à fond et complètement.

La marque du sondeur a été vérifiée. Elle était exacte.

Nous avons supprimé dans le carnet ci-après la colonne des heures de passage, qui est sans intérêt, et nous avons d'autre part figuré en un diagramme les variations de vitesse de forage, et le parallélisme des forages et des venues. Il y a lieu dans l'appréciation des variations de vitesse de tenir compte des erreurs dans le tracé, toujours sommaire des marques sur la tige.

Le charbon est figuré par des lignes verticales, le schiste par des points (fig. 21).

---

(1) Dont 0m94 de charbon et 1m38 de schiste charbonneux.

PASSE DE			TEMPS DE FORAGE		OBSERVATIONS
			m.	s.	
de	0 à	5		45	Attaque préalable 20 c/m. La pompe est attaquée par courroie par la machine motrice qui donne également le mouvement à la sonde.
	5	10	1	30	
	10	13	1	40	Allure de la pompe : 13,5 tours par minute. Vers 13, la sonde reprend une allure vive.
	à 13		**6**	**10**	Arrêt.
de	13 à	20		40	Hésitation vers 17.
	20	25		20	
	25	30		15	
	30	37		30	
	à 37		**5**	**35**	Arrêt.
de	37 à	40		10	
	40	45		15	
	45	50		45	Vers 47, hésitation
	50	52		35	A 51, ralentissement.
	à 52		**8**	**20**	Arrêt.
de	52 à	55		30	
	55	60		45	A 58, allure plus rapide.
	60	65		20	
	65	70		50	Vers 67, plus lent sur 1 c/m.
	70	77		25	
	à 77		**12**	**40**	Arrêt. On pose une rallonge. Arrêt de la pompe : 1 m 5 s.
de	77 à	80		10	Allure de la pompe : 12 3/4 tours par minute.
	80	85		22	
	85	90		23	
	90	95		15	
	95	100		17	
	à 100		**6**	**23**	Arrêt.
de	100 à	105		30	
	105	110		25	
	110	115		20	

PASSE DE	TEMPS DE FORAGE	OBSERVATIONS
115 120	15	
à 120	**6 5**	Arrêt.
de 120 à 125	25	
125 130	40	
130 135	20	
135 140	12	
à 140	**5 53**	
de 140 à 145	10	
145 150	17	
150 155	11	
155 158	10	Ralentissement à 158
à 158	**5 20**	Arrêt.
de 158 à 165	2 40	A 163, allure plus rapide.
à 165	**5 50**	Arrêt.
de 165 à 170	30	
170 175	4 20	Ralentissement à 175.
175 180	8 —	
à 180	**13** —	Arrêt. On pose une nouvelle tige. Arrêt de la pompe : 55 s.
de 180 à 185	7 —	Allure de la pompe : 13 tours par minute.
185 190	6 —	
190 200	9 —	
200 210	8 —	
210 220	10 —	
220 230	10 —	
230 240	11 —	Vu le peu de chance d'avoir des carottes en raison du faible diamètre, et la netteté des venues, on n'a pas remonté la sonde.

TEMPS nécessaire à la REMONTE	DURÉE approximative de la VENUE	ASPECT du COURANT D'EAU	AU TAMIS	PASSE DE	ALLURE du FORAGE	DURÉE du FORAGE
m.	m. s.					m. s.
77	3 —	blanchâtre, argileux	charbon fin et schiste	0-5 et 5-13	rapide, puis lente	3 55
		limpide	—	à 13	arrêt	
77	1 30	gris-noirâtre	charbon, assez propre	13-37	assez rapide	1 45
		eau faiblement colorée brune	charbon	à 37	arrêt	
78	2 30	un peu grise, puis plus noire	un peu de charbon	37-52	rapide	1 45
		limpide	—	à 52	arrêt	
81	—	eau grise, noire par bouffées	beaucoup de charbon	52-77	assez rapide avec hésitations	2 50
		limpide	charbon	à 77	arrêt	
83	2 —	eau noire	charbon	77-100	rapide	1 27
		limpide		à 100	arrêt	
81	2 30	gris-noirâtre, puis noirâtre	charbon	100-120	rapide	1 30
		limpide		à 120	arrêt	
82	3 —	noirâtre	charbon	120-140	rapide	1 37
		limpide, légèrement jaunâtre		à 140	arrêt	
81	1 30	noire	beaucoup de charbon	140-158	très rapide	— 48
		blanchâtre, assez limpide	charbon et schiste	à 158	arrêt	
82	—	la teinte fonce un peu	charbon et schiste	158-165	lente, puis rapide	2 40
		blanchâtre, schisteuse, peu chargée	charbon et schiste	à 165	arrêt	
80	—	un peu plus brunâtre	charbon et schiste	165-180	rapide, puis lente	12 50
		eau blanchâtre	rares paillettes de charbon-schiste	à 180	arrêt	
—	—			180-240	très lent	»

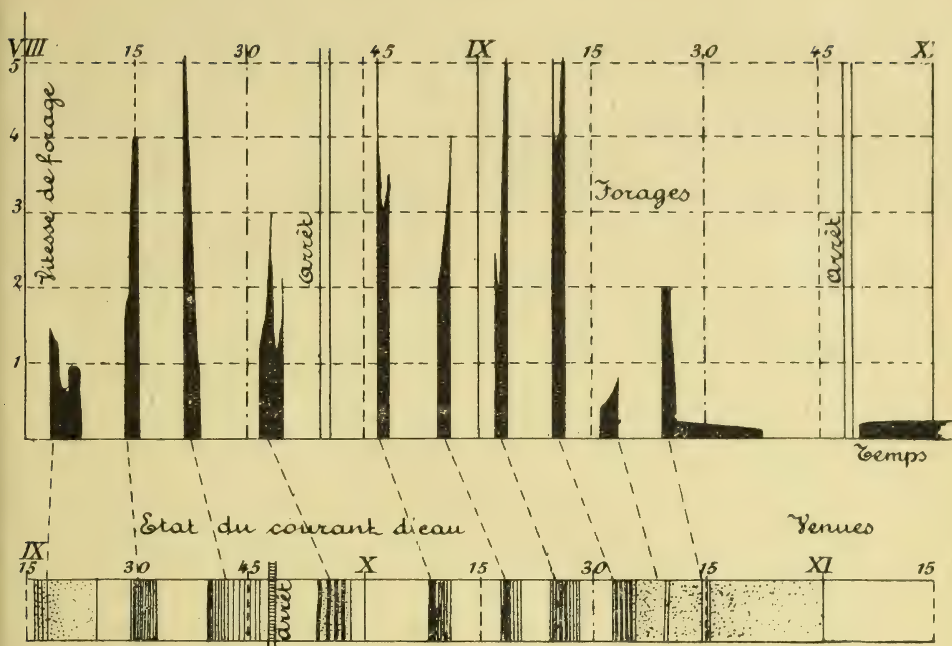


FIG. 21.

Les venues de charbon ont été de plus en plus copieuses et chargées de paillettes de plus en plus grosses.

La quantité totale recueillie au tamis en toile contenait 1/5 de schiste environ (séparé par lavage à la battée).

Composition probable :

Charbon . . .	20 + 5 =	25	centimètres.
Schiste		8	id.
Charbon (avec barre schisteuse de 20 centimètres).		145	id.
Schiste.		5	id.
Schiste et charbon . . .		7	id.

NOTES ADDITIONNELLES

I

Il est dans notre travail une lacune assez importante, que nous désirons combler. Traitant de la détermination de la direction et de l'inclinaison des couches, nous avons dit que la méthode géométrique suppose que les sondages ne sont pas déviés de la verticale. Dans ces conditions, la profondeur du point de recoupe d'une couche est mesurée par la longueur du trou forée pour l'atteindre, et la position de ce point coïncide en plan avec celle de l'orifice du trou. En fait, il se produit toujours des déviations plus ou moins considérables, plus ou moins irrégulières. Les résultats sont donc toujours erronés. Il en est évidemment de même de ceux fournis par des mesures directes faites sur des carottes.

La connaissance des déviations d'un sondage est donc des plus intéressantes. Elle permet soit de rectifier les données (méthode géométrique), soit d'apprécier l'exactitude des résultats (cas des mesures directes). Répétée de distance en distance, cette mesure définit l'allure de la ligne de coupe, donnée dont l'importance n'échappera pas au lecteur.

La mesure des déviations d'un sondage peut se faire par une méthode simple, employée par la *Société d'Entreprises générales de forage de puits, études et travaux de mines*, de Paris [1]. Elle consiste à faire descendre dans le

(1) Voyez A. Habets, *Le matériel des mines à l'Exposition de Paris* 1900. *Revue universelle des mines*, 1901, 5me série, t. LIII, 2me numéro, p. 133.

trou un curseur de diamètre légèrement inférieur à celui du sondage, retenu par une corde attachée en son centre. La mesure de quelques longueurs permet de calculer très simplement la déviation du trou. Cette méthode est simple. Elle permet de faire très rapidement une série de mesures sur toute la hauteur du sondage. Mais elle est en défaut dès que la déviation est assez forte pour que la corde de suspension touche la paroi du trou. Elle ne convient donc qu'aux trous régulièrement déviés, larges et peu profonds.

Dans tous les autres cas, il faut recourir à l'emploi d'un appareil qui, descendu à l'endroit voulu, y enregistre l'inclinaison soit de l'horizontale, soit de la verticale sur l'axe du sondage, et fixe l'orientation de cette inclinaison.

Nous pouvons citer comme étant des plus ingénieux, le dispositif adopté par M. C. Otto, de Hildesheim, dans son *stratamètre* (voyez page 965). L'appareil se compose d'une boîte étanche placée à une certaine hauteur au dessus de la couronne dans des tiges en bronze. La boîte est divisée en deux compartiments par la caisse du mouvement d'horlogerie. Le compartiment supérieur renferme l'aiguille aimantée; le compartiment inférieur est celui du fil à plomb. Ce fil est suspendu au centre de la section. Il s'oriente librement — de même que l'aiguille aimantée — durant le temps de repos qu'on donne à la sonde après forage de la carotte. A l'heure choisie, le réveil déclenche, et en même temps qu'il cale l'aiguille de la boussole, laisse dévider le fil de suspension du fil à plomb. La pointe de la masse vient frapper une mince feuille de métal placée sur le fond de la boîte. Puis, afin d'éviter qu'une seconde marque ne s'y imprime par suite des mouvements ultérieurs, le réveil relève, après quelques instants, le fil à plomb à sa hauteur primitive. Connaissant la hauteur du compartiment et l'orientation de la plaque, on déduit aisément de la trace

laissée par la pointe, la direction et l'importance en inclinaison de la déviation.

Cet appareil mesure l'inclinaison de l'axe du sondage sur la verticale. L'appareil de Nolten (1) permet de mesurer l'inclinaison de l'axe sur l'horizontale. A cet effet, on dispose dans le compartiment inférieur d'un appareil semblable au stratamètre, une capsule en verre partiellement remplie d'acide fluorhydrique dilué. L'appareil étant descendu à la profondeur voulue, on le laisse en repos durant un temps suffisant. L'anneau de corrosion, produit par l'attaque de l'acide sur le verre, permet de fixer l'importance et l'orientation de la déviation.

Cet appareil est d'un maniement dangereux, et est moins sensible que le stratamètre. Dans celui-ci, on peut en effet, pour la mesure des petites inclinaisons, augmenter la sensibilité en exagérant la hauteur du compartiment, tandis que dans l'appareil de Nolten, on est limité par le diamètre.

La correction des valeurs obtenues par mesures directes pour la direction et l'inclinaison des strates ne peut se faire d'une façon complète. Car il est à remarquer que la déviation a pour effet de contrarier l'orientation de l'aiguille aimantée.

Dans le cas de terrains magnétiques, il faudrait évidemment supprimer la boussole, et recourir à l'emploi d'une manœuvre semblable à celle que nous avons décrite pour la descente du trépan (page 42).

II

La formule du débit d'un trou de sonde, qui a recoupé une couche aquifère, que nous avons donnée page 969, est, peut-on dire, statique. C'est le débit durant les intervalles

---

(1) Tecklenburg, *Handbuch der Tiefbohrkünde,* Leipzig, 1889, III, 30.

de repos. Mais lorsque le courant d'eau circule, la contrepression est supérieure à h de la charge k nécessaire pour vaincre les résistances qui s'opposent à la remonte du courant depuis le fond jusqu'au jour.

La formule dynamique serait donc :

$$\mu . \pi \, de \sqrt{H - (h + k)}$$

Notre raisonnement subsiste évidemment tout entier, si pour l'examen du phénomène on substitue à h la valeur $(h + k)$. Nous pensons que dans le cas de couches assez perméables l'influence de k est plutôt heureuse. Car cette augmentation de la contrepression a pour effet de faciliter et d'augmenter les phénomènes d'absorption. Ces phénomènes sont peu nets, quand H diffère peu de $(h + k)$; mais au repos ces sondages sont jaillissants, si k a une certaine importance. La rencontre de la nappe sera donc plus facilement décélée.



SOMMAIRE

COUPES

DES

SONDAGES DE LA CAMPINE

Nous donnons dans la présente livraison les résultats des sondages n°s 35 à 53 inclusivement. Tous les sondages terminés sont ainsi publiés ; plusieurs autres encore sont en cours d'exécution et donneront lieu à des publications ultérieures.

Une carte ci-annexée, dressée à la même échelle que les cartes précédemment publiées (1 : 160,000), donne la position des sondages achevés ou en cours d'exécution ainsi que les périmètres des concessions régulièrement demandées jusqu'à présent.

Le Comité Directeur.

SONDAGE n° 35, à GHEEL (Cote + 24).

Société anversoise de sondages, à Louvain.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moderne, Flandrien.	Terre végétale . .	0.40	0.40	
Diestien.	Sable jaune. . .	3.60	4.00	
	Argile sableuse, verte .	1.00	5.00	
	Sable vert . . .	7.00	12.00	
	Marne grise, sableuse .	18.50	30.50	
	Grès vert, très tendre .	94.50	125.00	
Rupélien	Marne grise . .	28.00	153.00	
	Grès vert tendre . .	51.00	204.00	
	Grès très dur . .	2.00	206.00	
	Marne grise . .	19.00	225.00	
	Couche très dure de pierre . . .	2.00	227.00	
	Marne grise, très dure.	4.00	231.00	
	Argile sableuse, grise .	27.00	258.00	
	Grès très dure . .	1.00	259.00	
	(2) Argile sableuse, grise, avec couche de calcaire très dur .	2.50	261.50	
Yprésien (3) Landenien et Heersien.	Marne grise, avec minces couches de calcaire . . .	35.00	296.50	
	Marne grise, d'une dureté moyenne .	113.50	410.00	
	Marne grise dure. .	4.00	414.00	
	Id. de dureté moyenne. . .	60.00	474.00	

(1) En l'absence des échantillons la détermination a été faite, en tenant compte de la pente des terrains, au moyen des résultats du sondage n° 58 non encore publié situé à 4,5 kilomètres au nord.

(2) Il serait difficile d'affirmer que l'Eocène moyen ne soit pas représenté entre la base du Rupélien et le toit de l'Yprésien ainsi qu'il a été constaté à Westerloo (sondage n° 33) où ces dépôts sont considérables. En tout cas le dépôt serait ici fort peu épais et représenté par des sables grossiers.

(3) Il est fort difficile de séparer les trois étages indiqués sous la même rubrique. Le dépôt forme en effet une masse presqu'ininterrompue d'argile plastique et de sable très argileux avec un banc d'argile schisteuse à la base sans transitions bien nettes. *Serv. géol.*

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
	Marne grise, dure .	6.00	480.00	
Yprésien (1) Landenien et Heersien. (*suite*).	Id. sableuse, vert, dure . . .	33.50	513.50	
	Schiste sableux . .	1.50	515.00	
	Argile schisteuse, sableuse et dure . .	2 55	517.55	
	Argile schisteuse et sableuse . . .	0.05	517.60	
	Grès gris . . .	5.20	522.80	
Maestrichtien, Sénonien (assisses de Spiennes et de Nouvelles).	Id. un peu plus tendre	1.00	523.80	
	Id. gris, très dur .	0.70	524.50	
	Id. tendre. .	4.50	529.00	
	Id. très dur .	1.00	530.00	
	Id. tendre .	33.00	563.00	
	Sable noir, boulant .	5.50	568.50	
	Grès vert . . .	1.50	570.00	
	Id. gris . . .	93.00	663.05	
	Id. avec couches de calcaire tendre .	10.50	673.50	
	Grès gris, très dur .	15.50	689.00	
Assise de Herve.	Marne blanche . .	49.60	738.60	
	Grès gris, très dur .	2.70	741.30	
	Calcaire gris, très dur.	3.70	745.00	
	Marne blanche dure .	13.00	758.00	
	Marne grise . .	13,40	771.40	
	Grès vert . . .	4.80	775.20	
		Terrain houiller.		
	Psammite . . .	3.80	780.00	
	Schistes noirs avec lits charbonneux . .	26.00	806.00	
	Schiste avec bancs de grès . . .	14.00	820.00	
	Psammite et schiste noir	73.30	893.30	
	Couche . . .	**1.40**	**894.70**	Dont 1m20 de charbon, mat. volat. 27.4 % (2).
	Schiste avec bancs de grès . . .	7.90	902.60	
	Couche . . .	**0.70**	**903.30**	Mat. vol. 23,7 % (2)
	Schiste . . .	3.18	906.48	

(1) Voir note 3, page précédente.
Mat. vol. rapportée au charbon pur.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Veinette . . .	*0.20*	*906.68*	
	Schiste . . .	1.22	907.90	
	Couche . . .	**0.75**	**908.65**	Mat. vol. 24.4 o/o.
	Grès schisteux alternant avec du schiste. .	27.05	935.70	
	Veinette . . .	*0.12*	*935.82*	
	Schiste . . .	8.73	944.55	
	Veinette . . .	*0.08*	*944.63*	
	Schiste . . .	35.67	979.30	
	Grès gris alternant avec du schiste . .	17.40	996.70	
	Schiste . . .	46.30	1043.00	
	Veinette . . .	*0.38*	*1043.38*	
	Schiste . . .	3.82	1047.20	
	Couche . . .	**0.50**	**1047.70**	
	Schiste avec veinules charbonneuses . .	12.10	1059.80	
	Couche . . .	**1 10**	**1060.90**	Mat. vol. 20.7 o/o.
	Schiste . . .	27.10	1088.00	
	Veinette . . .	*0.14*	*1088.14*	
	Schiste . . .	16.06	1104.20	
	Grès	4.80	1109.00	
	Psammite . . .	32.65	1141.65	
	Psammite alternant avec du grès . . .	24.05	1165.70	
	Schiste . . .	36.00	1201.70	
	Schiste psammitique .	16.40	1218.10	
	Veinette . . .	*0.20*	*1218.30*	
	Schiste . . .	3.15	1221.45	
	Grès	3.05	1224.50	
	Schiste psammitique alternant avec du grès	19 50	1244.00	Inclinaison presqu[e] nulle sur toute l[a] hauteur du son[-]dage.

SONDAGE n° 36, à TONGERLOO (Cote + 17)

Comtesse de Mérode et Comte de Mérode-Westerloo.

—

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Épaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Diestien	Sable gris, glauconifère	10.00	10.00	
	Id. plus foncé	30.00	40.00	
	Id. gris vert foncé, très glauconifère	20.00	60.00	
Rupélien	Argile plastique, grise, pailletée	10.00	70.00	
	Argile plastique, avec grains de gravier à la base	114.00	184.00	
	Concrétions pyriteuses et graviers	16.00	200.00	
Eocène supérieur et moyen	Sable et graviers, avec concrètions pyriteuses et fragments de fossiles	17.00	217.00	
	Id. avec fragments de grès et nummulites	43.00	260.00	
	Sable quartzeux et graveleux	20.00	280.00	
Ypresien	Sable gris, fin, paraissant provenir du lavage d'une argile grise, sableuse	53.00	347.00	
Landénien	Sable quartzeux, noir, très glauconifère	12.00	359.00	
	Id. plus clair	8.00	367.00	
	Argile sableuse, gris clair	11.00	378.00	
	Sable argileux	12.00	390.00	
Heersien	Mélange d'argile schistoïde, grise, et de marne blanche	65.00	455.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Maestrichtien.	Débris de tufeau et de silex gris pâle . .	16.00	471.00	
	Tufeau, avec silex, gris pâle, très abondant .	9.00	480.00	
Sénonien (ass. de Spiennes et de Nouvelles)	Craie blanche, avec silex bruns . .	10.00	490.00	
	Id. à silex brun plus foncé . . .	10.00	500.00	
	Id. à silex gris . .	10.00	510.00	
	Id. id. gris et noirs.	10.00	520.00	
	Id. id. blonds .	55.00	575.00	
	Id. id. blonds et noirs	5.00	580.00	
	Id. id. noirs . .	5.00	585.00	
Assise de Herve (1).	Marne blanche, très dure, avec lits de glauconie . . .	37.50	622.50	Inclinaison très faible ou nulle sur toute la hauteur du sondage.
		Terrain houiller.		
	Veinette . . .	*0.05*	*622.55*	
	Schiste noir. . .	7.85	630.40	
	Grès gris, dur . .	1.00	631.40	
	Schiste noir . .	17.60	659.00	
	Schiste psammitique .	7.65	666.65	
	Grès gris . . .	2.10	668.75	
	Couche . . .	**1.30**	**670.05**	Mat. vol. 24.8 % (2)
	Schiste noir, psammitique . . .	3.40	673.45	
	Schiste . . .	0.60	675.05	
	Psammite avec petits bancs de grès . .	19.20	694.25	
	Grès très dur, avec quartz . . .	3.05	697.30	
	Shiste psammitique .	5.70	703.00	
	Schiste . . .	47.00	750.00	

(1) Il s'est glissé une erreur dans les déterminations géologiques des échantillons du sondage n° 33 déjà publié. Depuis 520 mètres jusqu'au terrain houiller, c'est-à-dire à 546m20, la marne est d'âge Hervien. Nous y avons trouvé en effet une *Belemnitella quadrata* et un *Gyrolite*, après la publication du fascicule précédent. *Serv. géol.*

(1) Sur charbon pur.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
—	—	—	—	—
	Veinette . . .	*0.25*[1]	*750.25*	
	Schiste noir, avec veinules de charbon .	1.75	752.00	
	Schiste noir. . .	10.15	762.15	
	Grès quartzeux . .	0.20	762.35	
	Schiste noir. . .	3.40	765.75	
	Id. avec veinules de charbon . . .	5.20	770.95	
	Schiste noir. . .	29.25	800.20	
	Grès quartzeux, très dur	0.20	800.40	
	Schiste noir. . .	6.00	806.40	Terrains très dérangés indiquant le passage d'une faille.

(1) Des doutes subsistent quant à l'épaisseur de cette couche : Il se peut que le charbon rencontré dans la passe suivante appartienne à la couche, dont il serait séparé par un banc terreux qui a pu être pris pour le mur de la couche.

SONDAGE n° 37, à NORDERWYCK (Cote + 17)

Société anonyme de Recherches minières dans la Campine anversoise.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés (2)	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
	Terre végétale	0.40	0.40	
Diestien. — 60	Sable jaune argileux	1.10	1.50	
	Sable gris vert à gros grains	58.50	60.00	
	Sables argileux et argiles	10.00	70.00	
Asschien.	Sable gris, argileux, contenant des couches de marne dure, gris-clair, qui ont de 0m50 à 1m00 d'épaisseur	147.00	217.00	*Asc* (argile) jusque 140 mètres, puis *Asd.* (sables verts avec *Nummulites Wemmelensis*.
	Marne dure et silex	2.00	219.00	
	Argile sableuse	5.00	224.00	
	Mélange de marne et de silex	1.05	225.05	
	Marne dure et argile sableuse	2.95	228.00	
	Mélange de marne et de silex	1.20	229.20	
	Mélange et argile sableuse	2.60	231.80	
	Marne	1.40	233.20	
	Argile	1.80	235.00	
	Marne et silex	1.00	236.00	
	Argile sableux	3.20	239.20	
	Marne et silex	1.80	241.00	
	Marne dure	19.00	260.00	
	Couches avec silex	2.00	262.00	
	Marne dure	4.00	266.00	

(1) Détermination faite par M. A. Rutot, conservateur au Musée d'Histoire naturelle, d'après les échantillons qui lui ont été remis et qui ne répondent en rien aux inscriptions du carnet du sondeur.

(2) D'après le carnet du sondeur.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Wemmelien.	Argile douce . .	49.00	315.00	
	Marne grise . .	15.00	330.00	
Ledien.	Marne grise . .	72.00	402.00	(Sables calcareux ; grès calcareux ; gravier)
	Marne gris clair . .	20.00	422.00	
	Marne gris clair avec couches de silex .	10.00	432.00	
	Couche de silex . .	0.50	432.50	
	Marne dure, gris clair.	1.50	434.00	
	Couche de silex . .	0.50	434.50	
	Marne dure gris clair avec alternance de couches de silex .	13.90	448.40	
Laekenien.	Marne gris clair, dure.	26.60	475.00	(Sables calcareux ; grès calcareux; grès)
Maestrichtien. (Tufeau et silex)	Idem, avec alternance de bancs de silex .	25.50	500.50	A 490m94 source jaillisant à la surface à plus de 15 m.
	Marne gris clair, dure.	36.50	537.00	
	Roche calcaire . .	69.00	606.00	Marne sableuse grise jusque 590 mètres ; Tufeau jusque 630 mètres.
	Marne gris clair, dure.	26.50	632.50	
		Terrain	houiller.	
	Grès dur, verdâtre .	3.00	635.50	
	Grès dur . . .	7.90	643.40	
	Schiste gris, avec traces de charbon . .	6.80	650.20	
	Couche . . .	**1.15**	**651.35**	0m80 de charb., mat. volat. 23 % (1).
	Schiste . . .	1.65	653.00	
	Psammite . . .	1.00	654.00	
	Psammite alternant avec schiste tendre .	49.00	703.00	
	Schiste . . .	9.30	712.30	
	Schiste charbonneux .	0.55	712.85	
	Schiste . . .	3.80	716.65	
	Couche . . .	**1.10**	**717.75**	0m97 de charbon en 3 laies, mat. volat. 18.5 %.
	Psammite et schiste .	14.25	732.00	
	Schiste avec bancs de grès (taches rougeâtres et nombreuses fissures) . . .	48.00	780.00	

(1) Matières volatiles rapportées au charbon pur.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Schiste tendre avec lits minces d'argile grise.	25.90	805.90	
	Grès à gros grain. .	16.60	822.50	
	Schiste tendre et argile.	37.00	859.50	
	Couche	**1.10**	**860.60**	Mat. vol. 17 %
	Schiste	0.60	861.20	
	Grès alternant avec schiste	7.30	868.50	
	Schiste avec veinules de charbon . . .	36.30	904.80	
	Grès à grain fin . .	1.20	906.00	
	Schiste psammitique et schiste charbonneux.	28.00	934.00	
	Grès	1.50	935.50	
	Schiste psammitique, avec petits bancs de grès . . .	5.00	940.50	
	Schiste tendre, foncé .	10.50	951.00	
	Schiste psammitique alternant avec schiste noir . . .	15.50	965.50	
	Schiste psammitique avec bancs de grès .	9.50	975.00	
	Schiste tendre, foncé .	20.25	995.25	

SONDAGE n° 38, à KESSEL (Lierre) (Cote + 8.00)

Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique, à Bruxelles.

Détermination géologique (1).	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations.*
Flandrien *q1*.	Sable moyen, jaune, glauconifère, avec une faible proportion de sable graveleux et de petits cailloux blancs.	5.00	5.00	
Boldérien.	*Bdd.* Sable moyen, gris vert foncé, très glauconifère, avec une faible proportion de sable graveleux et de petits cailloux blancs et limpides . .	2.00	7.00	
	Sable moyen, argileux, vert presque noir, très glauconifère, avec plus forte proportion de sable graveleux, et couches cohérentes, fossilifères . . .	9.00	16.00	
	Même sable, noir verdâtre . .	9.00	25.00	
	Bdc. Sable fin, argileux, très glauconifère, vert presque noir, avec très peu de sable graveleux. .	10.00	35.00	

(1) Cette détermination a été faite par M. H. Forir. Les échantillons ont été récoltés sous forme de boues, de 0 à 573 mètres et de 602 à 620 mètres; sous forme de carottes, de 576 à 602 mètres et de 620 à 703m60.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Boldérien. *Bdc.*	Sable fin, argileux, glauconifère, jaune d'ocre, avec très peu de sable graveleux . .	10.00	45.00	
Rupélien. *R2c.*	Argile plastique, noire, légèrement sableuse vers le haut . .	113.00	158.00	
Laekénien (*lato sensu*). *Lk.*	Sable moyen, à grain irrégulier, blanc, avec lignite xyloïde et nombreuses *Nummulites.*	3.00	161.00	
	Argile plastique, noire, fossilifère (*Lucina squamula*), identique à la supérieure .	24.00	185.00	
	Sable fin, gris vert, très glauconifère, avec assez bien de sable graveleux, limpide, fossilifère et avec *Nummulites* roulées.	30.00	215.00	
Panisélien? *P?*	Argile plastique, gris noir et noire, fossilifère, identique à la supérieure, avec marcassite réniforme .	25.00	240.00	
Yprésien. *Yc.*	Argile sableuse, vert très foncé . .	110.00	350.00	
Landénien. *L1c.*	Argile moins sableuse, gris vert foncé. .	20.00	370.00	
	Argile schistoïde, grise.	10.00	380.00	
Maestrichtien. *Mc.*	Tufeau friable, à *Thecidea papillata*, Schl. *sp.*; *Trigonosemus pectiniformis*, Schl. *sp.*, *Crania ignabergensis*, Retz. et *Ditrupa* . . .	41.00	421.00	Souillé par l'argile plastique supérieure

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Maestrichtien. *Mb.*	Craie grossière, à silex gris	9.00	430.00	
Assise de Spiennes. *Cp4.*	Craie grossière, avec un peu de silex gris	20.00	450.00	Souillée par l'argile plastique supérieure
	Silex brun noir, translucide	2.00	452.00	Id.
	Craie grossière, fossilifère, avec silex blonds, translucides	8.00	460.00	Id.
	Craie grossière, fossilifère, avec silex gris	10.00	470.00	Id.
Assise de Nouvelles.	*Cp3c.* Craie grossière, blanche	12.00	482.00	Id.
	Craie blanche, partie traçante, partie durcie	48.00	530.00	Id
	Craie blanche, avec beaucoup de silex blonds, translucides et un peu de marcassite	10.00	540.00	Id.
	Cp3b. Craie grisâtre, un peu grossière, avec silex bruns vers le bas	25.00	565.00	Id.
	Craie grisâtre, tendre	4.00	569.00	Id
	Cp3a Craie grisâtre, glauconifère et très pyritifère	4.00	573.00	Id
Assise de Visé. *V2a.*	Calcaire gris, cristallin, crinoïdique par places, à *Productus Cora*, d'Orb. (à 577, 595 et 597 mètres), *Productus sp.* (à 590 mètres), *Spirifer glaber?* Sow.			

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Assise de Visé. *V2a.* (*suite*)	(à 586 m.) et *Strepto-rhynchus crenistria,* Phill. (à 597 mètres), avec une couche de brèche à éléments schisteux, verts et rouges (à 587 mètres).	26.00	599.00	
Assise de Dinant. *V1b.*	Calcaire gris, cristallin, à *Productus Cora,* d'Orb. et *Chonetes papilionacea,* Phill. (à 600 mètres) . .	3.00	602.00	
Indéterminable.	Carbonate de chaux, pulvérulent, blanc, avec débris de cherts noirs (calcaire à cherts, broyé) . .	18.00	620.00	
Tournaisien. *Ty.*	Dolomie noire, grenue .	2.00	622.00	
Famennien supérieur. *Fa2.*	Psammite micacé, jaune, altéré . . .	1.00	623.00	
	Macigno grenu, gris, noir, gris vert, avec traces végétales et pyrite à différents niveaux, altéré par places en brun et en jaune ; à la base, un peu de psammite rouge, micacé, altéré . . .	9 00	632.00	A 626 mètres, inclinaison 8°.
Famennien inférieur. *Fa1.*	Schiste gris, gris verdâtre, noir, calcareux par places et passant au calcaire argileux, gris . . .	3.00	635.00	A 634 mètres, inclinaison 4°.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Famennien inférieur. *Fa1.* *(suite)*	Schiste bigarré, vert pâle et rougeâtre, passant à la cornéenne verte, avec intercalations de macigno gris	3.00	638.00	
	Macigno gris, veiné verticalement de calcite, avec schiste noir, schiste rouge, bigarré de vert et schiste vert et gris foncé à la base	3.00	641.00	
Frasnien.	*Frp.* Calcaire gris clair, passant, vers le bas, au marbre rouge ; schiste rouge et schiste gris, passant au macigno gris	1.00	642.00	
	Frm. Schiste gris et bigarré, rouge et vert	1.00	643.00	Inclinaison 7°
	Schiste gris et macigno bigarré, rouge et vert, avec nodules schisteux, puis schiste bigarré, rouge et vert	2.00	645.00	
	Frmo. Schiste gris, interstratifié de calcaire gris foncé et gris clair, puis schiste vert clair et schiste bigarré, rouge et vert	1.00	646.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
Frasnien. (*suite*)	*Frmo*. Schiste gris, avec nodules verts, puis calcaire compact, gris; schiste noduleux, bigarré, vert et rouge; deux intercalations de calcaire bréchiforme, gris vert et gris jaunâtre, vers la base .	6.00	652.00	A 648 mètres, inclinaison 13°.
Givétien. *Gv*.	Schiste bien feuilleté, noir, vert, gris clair et gris foncé . .	2.50	654.50	Inclinaison 6°.
	Calcaire gris jaunâtre, gris et noir . .	0.50	655.00	
	Schiste bien feuilleté, gris et gris verdâtre	1.00	656.00	
	Calcaires divers : argileux, noir; gris, cristallin; noir, compact; gris, grenu . .	4.00	660.00	
	Schiste gris vert et gris clair, avec traces végétales . . .	1.00	661.00	Inclinaison 7°.
	Calcaires divers : gris clair et gris foncé, compact et grenu, avec intercalations de schiste gris vert .	4.50	665.50	
	Schiste gris verdâtre, passant au schiste rouge . . .	0.50	666.00	Inclinaison 12°.
	Calcaire argileux, gris foncé . . .	2.00	668.00	
	Schiste bigarré, vert et rouge . . .	1.00	669.00	Inclinaison 7° 1/2.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Épaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Givétien. *Gv.* (*suite*).	Calcaire argileux, gris foncé, puis schiste bigarré, vert et rouge et schiste gris . .	1.00	670.00	Inclinaison 0 à 4°
	Calcaire compact, gris clair, passant au marbre bigarré, pyritifère, puis calcaire grenu, gris noir .	2.00	672.00	Inclinaison 11°.
	Schiste rouge, vert et noir ; marbre rouge ; calcaire gris ; schiste gris ; calcaire bréchiforme, gris et schiste vert à nodules de calcaire rouge . .	1.00	673.00	
	Calcaire grenu, gris clair; schiste noir à nodules de calcaire noir, avec *Calamites?*; calcaire gris foncé .	1.20	674.20	
	Calcaire bréchiforme, gris; marbre rouge et schiste vert, à nodules de calcaire rouge	0.80	675.00	Inclinaison 12°, puis 5°.
	Calcaire compact, gris rosé ; calcaire gris clair ; calcaire bigarré, rouge et vert sale ; marbre rouge, noduleux ; schiste vert ; schiste calcareux, gris rosé. .	1.00	676.00	
	Calcaire cristallin, gris ; calcaire compact, noir ; schiste vert, à nodules de calcaire rouge ; schiste rouge, oligisteux . .	1.00	677.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
	Schiste calcareux, gris vert ; calcaire gris et noir, avec intercalations de schiste noir ; calcaire compact, gris rosé et noir . .	1.00	678.00	Inclinaison 11°.
	Calcaire compact, noir ; calcaire noir à grains cristallins, avec intercalations de schiste calcareux, gris, noir et vert ; calcaire gris clair . . .	1.00	679.00	Inclinaison 16°.
	Calcaire grenu et compact, gris clair ; calcaire argileux, grenu, gris rosé . . .	1.00	680.00	
Givétien. *Gv.* (*suite*).	Schiste calcareux et oligisteux, rouge ; schiste noir ; calcaire noir à grains cristallins ; calcaire argileux, gris foncé et gris clair	1.00	681.00	
	Calcaire compact, gris ; calcaire argileux, oligisteux, rouge . .	1.00	682.00	
	Calcaire gris, grenu ; calcaire gris noir, à grains cristallins ; calcaire argileux, gris rosé et rouge . .	1.00	683.00	
	Calcaire argileux, rougeâtre et calcaire compact, gris . .	1.00	684.00	
	Marbre gris et rosé ; schiste rouge, oligisteux et calcaire grenu, rougeâtre . .	2.00	686.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Givétien. *Gv.* (*suite*).	Calcaire grenu, rouge sale ; schiste rouge ; calcaire gris, compact et calcaire compact, rouge . . .	1 00	687.00	Inclinaison 16°.
	Calcaire compact, rouge; calcaire argileux, rougeâtre ; calcaire compact, blanc ; calcaire grenu, gris foncé .	1.00	688.00	
	Calcaire grenu, gris clair ; calcaire compact, gris blanc ; calcaire grenu, gris rosé, puis amarante . .	1.00	689.00	
	Calcaire grenu, amarante et rosé ; schiste oligisteux, rouge ; calcaire argileux, gris et rosé; calcaire grenu, gris sale .	1.00	690.00	
	Calcaire grenu, gris ; schiste vert ; calcaire argileux, gris clair ; schiste amarante et schiste oligisteux, rouge, passant au marbre rose . .	1.00	691.00	
	Calcaire argileux, amarante ; calcaire gris rosé ; schiste oligisteux, rouge ; calcaire argileux, gris sale ; calcaire compact, gris . . .	1.00	692.00	
	Calcaire gris, compact et grenu ; calcaire argileux, gris . .	1.00	693.00	Inclinaison 11°.

Détermination géologique.	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Givétien. *Gv.* (*suite*).	Calcaire grenu, gris; calcaire argileux, gris, passant au schiste gris et vert foncé .	1.00	694.00	Inclinaison 19°
	Calcaire grenu, gris; calcaire argileux, gris	1.00	695.00	
	Calcaire compact, gris; grès vert, pyritifère, passant au calcaire rouge, puis au calcaire grenu, gris .	3.00	698.00	
	Calcaire compact, noir; calcaire gris rosâtre; schiste pyritifère, gris, vert et rouge; calcaire bréchiforme, gris . . .	1.00	699.00	
	Schiste très calcareux, gris sale, rosé, gris, vert, pyritifère; conglomérat à ciment schisteux, vert, et à cailloux de schiste et de calcaires divers, pyritifère; calcaire rouge et gris; conglomérat à ciment calcaire, rouge et à cailloux schisteux, verts; calcaire grenu, pyritifère, rougeâtre et verdâtre; schiste vert, pyritifère; calcaire argileux, gris rosâtre et calcaire gris, grenu et cristallin . .	2.00	701.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
Givétien. *Gv.* (*suite*).	Calcaire cristallin, gris ; calcaire compact, amarante ; schiste vert, pyritifère .	1.00	702.00	
	Macigno rouge, altéré en jaune d'ocre ; calcaire gris sale et gris rosâtre . . .	1.00	703.00	
	Calcaire argileux, compact, gris. . .	0.60	703.60	

Remarque générale. — En l'absence de tout fossile dans les roches dévoniennes, j'ai rangé dans le Famennien supérieur les échantillons dans lesquels le psammite et le macigno dominent ; dans le Famennien inférieur, les schistes gris, contenant encore quelques bancs de macigno ; dans le Frasnien, les schistes plus ou moins noduleux, interstratifiés de marbre griotte et d'un peu de calcaire, et dans le Givétien, les calcaires divers, dominants, avec intercalations schisteuses, de la partie inférieure du sondage.

Je crois utile d'attirer l'attention sur le fait que les roches dévoniennes et carbonifères présentent beaucoup plus d'analogies avec celles de la région occidentale du bord nord du bassin de Namur, qu'avec celles de sa région orientale. Les variations semblent donc plutôt se produire de l'Ouest à l'Est que du Sud au Nord, dans la partie septentrionale de notre pays. H. F.

SONDAGE n° 39, à SANTHOVEN (Cote + 10.30).

Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique, à Bruxelles.

Détermination géologique (1).	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations.*
Poederlien. *Po.*	Sable jaune foncé, à grain moyen, avec rares grains de glauconie . . .	2.00	2.00	
	Sable jaune clair, à grain moyen, avec rares grains de glauconie . . .	3.00	5.00	
Boldérien.	*Bdd.* Sable grossier, très glauconifère, vert presque noir .	55.00	60.00	
	Bdc. Sable fin, argileux, gris vert foncé, un peu glauconifère.	10.00	70.00	
Rupélien supérieur. *R2c.*	Argile plastique, gris vert foncé, micacée, avec nodules de pyrite, cailloux miliaires de quartz blanc et débris de coquilles .	63.50	133.50	
	Argile plastique, noire.	26.50	160.00	
	Argile plastique, un peu sableuse, vert foncé .	10.00	170.00	
	Argile plastique, gris vert foncé . .	30.00	200.00	
	Argile plastique, gris noir . . .	10.00	210.00	
	Argile plastique, noire.	20.00	230.00	
	Argile plastique, micacée, grise . .	20.00	250.00	

(1) Détermination faite par M. H. Forir.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Laekénien (*lato sensu*). *Lk.*	Sable argileux, moyen, vert, très glauconifère, avec quelques très petites *Nummulites*	90.00	340.00	
	Sable grossier, vert, très glauconifère, avec lits de sable argileux, gris vert, très fin, peu glauconifère	10.00	350.00	
	Sable grossier, argileux, vert, très glauconifère	10.00	360.00	
	Sable fin, argileux, vert, très glauconifère	10.00	370.00	
	Sable moyen, très argileux, vert, très glauconifère, avec quelques très petites *Nummulites*	14.00	384.00	
	Sable fin, argileux, vert, très glauconifère, avec quelques très petites *Nummulites*	36.00	420.00	
Yprésien	*Yc.* Argile sableuse, gris foncé, puis gris vert foncé	20.00	440.00	
	Argile plastique, un peu sableuse, gris vert foncé	20.00	460.00	
	Argile très sableuse, gris vert foncé	20.00	480.00	
	Yb. Sable très fin, gris, un peu argileux et glauconifère	20.00	500.00	
Landénien inférieur. *L 1c.*	Argile grise, sableuse	5.00	505.00	Eau jaillissante, 392 m³ par 24 heures; température 26°5.
	Sable grossier, gris, argileux, glauconifère (tufeau de Lincent broyé)	6.40	511.40	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
Maestrichtien.	*Mb.* Silex gris, opaque, en bancs . . .	0.90	512.30	
Assise de Spiennes. *Cp4.*	Craie grossière, blanche, souillée par de l'argile entraînée de plus haut	27.70	540.00	
	Craie grossière, rouillée par le trépan, fossilifère . . .	2.00	542.00	
	Marcassite altérée en limonite . . .	1.00	543.00	
	Craie grossière, rouillée par le trépan, avec débris de silex gris .	8.30	551.30	
	Craie grossière, jaune, avec débris de silex blond, translucide .	8.70	560.00	
Assise de Nouvelles.	*Cp3c.* Craie grise, traçante . .	10.00	570.00	
	Craie blanche, avec menus débris, rouillés, de silex blond, translucide . .	10.00	580.00	
	Cp3b. Craie grise, traçante . .	30.00	610.00	
	Craie blanche, avec menus débris, rouillés, de silex blond, translucide . .	10.00	620.00	
	Craie jaunâtre, légèrement glauconifère . .	20.00	640.00	
	Craie blanche, avec menus débris de silex glauconifère, rose .	20.00	660.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
	—	—	—	—
Assise de Nouvelles. *(suite).*	*Cp3b.* Craie jaunâtre, légèrement glauconifère, avec quelques débris de silex rosé .	10.00	670.00	
	Craie jaunâtre, légèrement glauconifère . .	10.00	680.00	
	Fragments rouillés de silex gris, opaque, avec un peu de craie jaunâtre, légèrement glauconifère . . .	15.00	695.00	
	Fragments rouillés de silex noir, translucide et gris, opaque, avec un peu de craie jaunâtre, légèrement glauconifère . .	5.00	700 00	
	Cp3a. Craie grise, très argileuse, très glauconifère, à *Belemnitella mucronata*, Schl. *sp.* . . .	10.60	710.60	
		Terrain houiller.		
	Schiste . . .	4.50	715.10	
	Couche . . .	**1.10**	**716.20**	Mat. volat. 19 % (1)
	Schiste . . .	0.50	716.70	
	Grès gris . . .	2.90	719.60	
	Schiste . . .	3.20	722.80	
	Grès gris . . .	4.60	727.40	

(1) Sur charbon pur.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Schiste . . .	12.10	739.50	
	Grès gris . . .	3.00	742.50	
	Schiste . . .	29.90	772.40	
	Couche . . .	**1.20**	**773.60**	Dont 0m95 de charbon en 3 laies; mat. volat. 20 %.
	Schiste noir . . .	1.10	774.70	
	Grès très dur . .	9.80	784.50	
	Schiste gris. . .	8.80	793.30	
	Grès et schiste alternant	57.25	850.55	

SONDAGE n° 40, à GRUITRODE (Cote + 75).

Société anonyme de Recherches minières dans la Campine limbourgeoise.

—

Détermination géologique (1).	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Metres	Profondeur Mètres	*Observations*
Quartenaire.	Terre arable	0.20	0.20	
	Sable jaune	0.50	0.70	
	Terre grasse, sableuse, jaune	2.30	3.00	
	Sable jaune	3.00	6.00	
	Gravier	8.00	14.00	
Poederlien et Diestien.	Sable gris	13.20	27.20	
	Sable jaune	5.80	33.00	
	Sable gris	11.60	44.60	
	Sable vert	41.40	86.00	
	Sable gris	25.00	111.00	
	Sable gris avec lignite	46.50	157.50	
Boldérien	Sable vert	59.50	216.00	
Rupélien et Tongrien.	Argile verte	7.40	223.40	
	Pierre coquillère	0.30	223.70	
	Sable vert	54.70	278.40	
	Argile verte	35.60	313.00	
	Argile grise	36.00	349.00	
Heersien et Landénien?	Marne grise dure	79.70	428.70	
	Sable gris	3.30	432.00	
Maestrichtien et craie blanche.	Marne grise	20.50	452.50	
	Roche calcaire dure	7.50	460.00	
	Roche calcaire tendre	18.30	478.30	
	Roche calcaire dure	64.70	543.00	

(1) La détermination géologique à été faite par M. X. Stainier.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
Hervien (1). *Cp2.*	Sable gris . . .	18.00	561.00	
	Grès gris . . .	23.00	584.00	
	Sable gris . . .	6.00	590.00	
	Sable vert . . .	10.20	600.20	
	Grès gris . . .	4.70	604.90	
	Sable gris . . .	8.10	613.00	
	Grès gris . . .	15.20	628.20	
	Sable gris . . .	5.80	634.00	
	Marne sableuse, grise .	34.00	678.00	
Aachenien (1). *Cp1.*	Sable gris . . .	20.40	698.40	
	Sable gris avec lignite .	11.20	709.60	
Trias.	Grès en paquet . .	17.40	727.00	
	Grès rouge . . .	111.00	838.00	Inclinaison 3°.

(1) La limite entre les assises *Cp2* et *Cp1* est impossible à tracer exactement faute de bons échantillons.

X. S

SONDAGE n° 41, à OP-OETEREN (Cote + 50).

Société de Recherches l'Oeteren.

—

Détermination géologique (1).	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Campinien	Terre arable	0.50	0.50	
	Sable blanc	0.60	1.10	
	Lignite	0.40	1.50	
	Gravier	5.80	7.30	
	Argile	0.20	7.50	
	Gravier	5.90	13.40	
Poederlien	Sable blanc.	2.90	16.30	
Diestien.	Sable vert avec petites couches d'argile	22.50	38.80	
	Sable gris	113.60	152.40	Le sondage n'a pas été poursuivi au-delà de cette profondeur.

(1) Faute d'échantillons, la détermination a été faite par comparaison avec les sondages voisins.

SONDAGE n° 42, à LEUTH (Roeteweide) (Cote + 41)

Société anonyme « Les exploitants et propriétaires réunis », à Bruxelles.

—

Détermination géologique (1).	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations.
Quaternaire campinien.	Terre arable	0.60	0.60	
	Argile rougeâtre.	0.80	1.40	
	Gravier avec galets de quartz et de grès	12.60	14.00	L'eau se trouve à 4 mètres environ sous le sol.
	Argile sableuse et gravier	1.00	15.00	
Boldérien.	Sable vert foncé	16.00	31.00	
Rupelien et Tongrien.	Sable vert foncé, argileux	5.00	36.00	
	Sable gris, verdâtre	5.00	41.00	
	Id. id.	19.20	60.20	
	Argile verdâtre	0.40	60.60	
	Sable gris, verdâtre	8.20	68.80	
	Argile verdâtre	11.50	80.30	A 80m30 eau pure abondante remontant à la surface.
	Sable vert	26.20	106.50	
	Sable vert, argileux	27.50	134.00	
Landenien et Heersien.	Id. id. à coquillages	37.70	171.70	
	Argile verdâtre, avec débris de coquillages.	13.30	185.00	
	Marne et argile verdâtre	12.00	197.00	
	Lignite	0.30	197.30	
	Argile calcareuse avec lignite et coquillages	25.10	222.40	
	Argile verdâtre, très dure, avec coquillages	4.60	227.00	
	Lignite	0.20	227.20	
	Argile verdâtre	1.60	228.80	
	Gravier de quartz	0.50	229.30	

(1) L'examen des échantillons donnent des résultats fort différents de ceux du sondage n° 53 quoique ces deux sondages soient très rapprochés l'un de l'autre. Les mêmes terrains apparaissent successivement dans les deux sondages mais à des profondeurs et sous des épaisseurs fort différentes. *Serv. géol.*

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Maestrichtien.	Marne sableuse, brune.	0.30	229.60	
	Marne avec silex.	20.40	250.00	Vers 240 m. source jaillissante donnant environ 1,500 m. c. par jour
Sénonien (ass. de Nouvelles et de Spiennes.)	Marne	38.00	288.00	
Hervien	Marne sableuse, verte	29.00	317.00	
	Marne sableuse, grise, verdâtre	23.00	340.00	
	Marne verdâtre	23.75	363.75	
	Argile plastique schisteuse, avec bancs de marne	3.45	367.20	
	Marne sableuse, grise	6.00	373.20	
		Terrain houiller.		
	Schiste	42.57	415.77	
	Couche	**0.75**	**416.52**	Dont 0m65 de charbon, mat. volat. 27.4 °/o (1).
	Schiste	16.45	432.07	
	Couche	**1.12**	**434.09**	Inclinaison 12°, mat. vol. 26.5 °/o.
	Grès schisteux	5.01	439.10	
	Schiste	1.90	441.00	
	Veinette	*0.05*	*441.05*	Pholérite, dolomie et pyrite dans les diaclases.
	Grès	0.23	441.28	
	Couche	**0.49**	**441.77**	Mat. vol. 25.2 °/o.
	Grès	0.88	442.65	
	Schiste	1.30	443.95	
	Schiste et grès	5.30	449.25	
	Schiste	5.10	454.35	
	Schiste et grès	2.10	456.45	
	Couche	**0.68**	**457.13**	Mat. vol. 25 2 °/o.
	Schiste	3.75	460.88	
	Couche	**1.12**	**462.00**	Dont 0m99 de charbon en deux laies, mat. vol. 24.1 °/o.
	Schiste	8.00	470.00	
	Schiste et charbon	0.69	470.69	
	Schiste	0.27	470.96	

(1) Cendres déduites.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
	Couche . . .	**0.75**	**471.71**	Dont 0m55 de charbon en deux laies. Mat. vol. 24.5 o/o.
	Schiste . . .	0.29	472.00	
	Id. avec charbon .	0.20	472.20	
	Schiste . . .	0.08	472.28	
	Id. et charbon .	0.05	472.33	
	Schiste . . .	0.47	472.80	
	Veinette . . .	*0.05*	*472.85*	
	Schiste . . .	0.45	473.30	
	Veinette . . .	*0.25*	*473.55*	
	Schiste . . .	0.60	474.15	
	Veinette . . .	*0.08*	*474.23*	
	Schiste . . .	1.25	475.48	
	Schiste avec pyrite .	1.55	477.03	
	Couche . . .	**0.57**	**477.60**	Dont 0m54 de charbon en deux laies, mat. vol. 24.0 o/o.
	Schiste . . .	5.93	483.53	
	Couche . . .	**1.30**	**484.83**	Dont 1m17 de charbon en deux laies, mat. vol. 24.2 o/o.
	Schiste . . .	7.50	492.33	
	Grès et schiste . .	4.47	496.80	
	Veinette . . .	*0.10*	*496.90*	
	Grès et schiste . .	2.80	499.70	
	Veinette . . .	*0.15*	*499.85*	
	Grès	0.63	500.48	
	Couche . . .	**0.93**	**501.41**	Mat. vol. 23.8 o/o.
	Schiste . . .	0.50	501.91	
	Veinette . . .	*0.10*	*502.01*	
	Schiste et grès . .	9.27	511.28	

SONDAGE n° 43, à LANAEKEN (Cote + 53) (1)

M. J. Urban, V. Putsage et E. Flasse.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Quaternaire (Campinien)	*q2as.* Limon argileux, sableux	1.00	1.00	
	q2m. Gravier	9.50	10.50	
Rupélien. *R1m.*	Argile jaune	0.50	11.00	
Tongrien et Landénien. *Tg, L.*	Sable argileux, vert foncé	5.00	16.00	
	Sable argileux, vert	23.00	39.00	
	Argile rougeâtre, grasse	3.00	42.00	
	Argile blanchâtre, plastique	4.00	46.00	
	Sable argileux, gris	2.50	48.50	
Heersien (?) *Hs (?)*	Argile brune, plastique.	7.50	56.00	
	Marne grise, sableuse, avec bancs calcareux, gris	6.00	62.00	
	Marne blanche, sableuse	7.20	69.20	
	Sable argileux, gris	0.70	69.90	
	Marne blanche	4.00	73.90	
	Sable calcareux, gris	0.50	74.40	
Assise de Spiennes *Cp4.*	Marne argileuse et sableuse, à silex gris	41.10	115.50	

(1) Ce sondage a été pratiqué en 1899. La liste des terrains recoupés a déjà été donnée dans le tome IV, 2me livr. des *Annales des Mines de Belgique.* La détermination géologique a été empruntée à une note de M. H. Forir (*Annales de la Société géologique de Belgique,* t. XXIX, *Mémoires,* p. 102.) *N. d. l. R.*

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Assise de Nouvelles *Cp3.*	Marne sableuse, à silex noirs . . .	4.50	120.00	
	Marne sableuse, à bancs de calcaire . .	20.00	140.00	
	Marne argileuse, grise et calcareuse . .	22.00	162.00	
	Sable calcareux . .	26.00	188.00	
Assise de Herve	*Cp2c.* Argile calcareuse	21.00	209.00	
	Calcaire bleuâtre, avec bancs d'argile grasse (tendre) . . .	15.60	224.60	
	Calcaire bleu verdâtre, avec bancs d'argile grasse (dur) . .	31.00	255.60	Source jaillissante d'eau chaude, salée.
	Cp2b. Sable marneux, gris verdâtre, renfermant du charbon de bois .	9.40	265.00	
	Sable vert noirâtre, contenant des blocs de pyrite. . .	7.00	272.00	
Houiller inférieur	*H1a.* Schiste huileux et gras, houiller . .	5.00	277.00	
Calcaire de Visé. *V2 (?)*	Calcaire . . .	1.00	278.00	

SONDAGE n° 44, à HOESSELT (Cote + 56)

Société minière de Recherches et d'Exploitation houillère du Nord de la Belgique, à Liège.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moderne *t.*	Tourbe . . .	4.00	4.00	
Rupélien inférieur.	*R1m.* Sable argileux, glauconifère, altéré, vert brunâtre . .	1.50	5.50	
	Sable argileux, glauconifère, vert foncé zoné de blanc . .	1.50	7.00	
	R1a. Sable verdâtre, un peu glauconifère, fossilifère, avec cailloux noirs et plats. . .	0.75	7 75	
Tongrien supérieur.	*Tg2o.* Sable verdâtre, un peu glauconifère, fossilifère . .	8.05	15 80	
	Argile plastique, blanc grisâtre, devenant gris clair vers la base, fossilifère . .	4.20	20.00	
	Tg2n Sable argileux, glauconifère, vert foncé, fossilifère . . .	6.50	26.50	
Tongrien inférieur.	*Tg1c.* Sable gris, micacé, devenant un peu calcareux vers le bas, fossilifère . .	3.00	29.50	

(1) Détermination faite par M. H. Forir.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
	Md. Tufeau avec cailloux de silex et fossiles maestrichtiens et tongriens mélangés . .	4.00	33.50	
	Calcaire gris clair (tufeau durci au voisinage d'une faille ou d'un orgue géologique) .	0.10	33.60	
Maestrichtien.	Cailloux de silex divers et de grès, débris de tufeau durci, passant, vers le bas, à un gravier de quartz blanc, avec cailloux de silex noir et brun et de grès, le tout associé à de nombreux fossiles tongriens. (Remplissage d'une faille ou d'un orgue géologique) . .	0.90	34.50	
	Tufeau et calcaire gris clair, durci .	2.00	36.50	
	Tufeau normal .	8.00	44.50	
	Calcaire gris clair.	1.00	45.50	
	Tufeau normal .	13.00	58.50	
	Tufeau grossier, à bryozoaires et orbitolines . .	4.00	62.50	
	Mc. Tufeau normal .	9.00	71.50	
	Tufeau à silex blonds, rares vers le haut, devenant plus nombreux vers le bas . .	11.00	82.50	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres.	Profondeur Mètres.	*Observations.*
Maestrichtien.	*Mb.* Craie grossière, à silex gris, fossilifère	12.00	94.50	
	Craie grossière, à silex gris en bancs	5.00	99.50	
Assise de Spiennes.	*Cp1.* Craie grossière, à silex gris en bancs	14.00	113.50	
Assise de Nouvelles.	*Cp3c.* Craie blanche, traçante, à silex noirs	10.00	123.50	
	Craie grisâtre, à silex noirs	20.00	143.50	
	Craie grisâtre, à silex gris	3.00	146.50	
	Craie grisâtre, à silex noirs	1.00	147.50	
	Cp3b. Craie grisâtre	19.00	166.50	
	Cp3a. Craie grisâtre, légèrement glauconifère	8.00	174.50	
Assise de Herve.	*Cp2c.* Argilite verdâtre pâle, légèrement glauconifère	10.00	184.50	
	Argilite verdâtre, glauconifère	7.00	191.50	
	Cp2a. Gompholite glauconifère	0.10	191.60	
Siluro-Cambrien.	Argile grise, onctueuse, tachante, avec intercalations de phyllade gris ardoise, altéré, devenant de plus en plus importantes vers la base, de quartzite blanc (à 194m80), de psammite gris ardoise, pyritifère, altéré (à 197m80), de quartz			

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Siluro-Cambrien.	carié de filon (à 194m80 et 197m80) et d'argile sanguine (à 197m80).	27.35	218 95	
	Phyllade gris noir, pyritifère (rapporté au Révinien par M. C. Malaise) . . .	0.95	219.90	

SONDAGE n° 45 à MEESWYCK (Cote + 38)

Société anonyme du Charbonnage de la Meuse.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moderne .	Argile sableuse . .	1.00	1.00	
Campinien .	Sable et gravier campinien . . .	9.00	10.00	
Boldérien .	Sable jaune, quartzeux, légèrement micacé, avec rares grains de glauconie. . .	2.00	12.00	
	Sable gris à grains moyens, très peu micacé . . .	3.00	15.00	
	Sable un peu plus gris.	4.00	19.00	
	Id. id.	9.00	28.00	
	Sable très glauconifère.	6.00	34.00	
Rupélien et Tongrien.	Sable gris, fin, avec rares grains de glauconie . . .	26.00	60.00	
	Sable plus gris, légèrement argileux . .	60.00	120.00	
	Sable gris, plus argileux . . .	25.00	145.00	
	Sable gris, fin, glauconifère, argileux, avec fragments de fossiles et quelques grains de gravier de quartz laiteux. . . .	30.00	175.00	
Landenien et Heersien.	Sable gris, fin, glauconifère argileux. .	35.00	210.00	
	Sable plus pâle que le précédent. . .	15.00	225.00	
	Même sable. . .	15.00	240.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
Heersien .	Argile grise, très cohérente, avec quelques fragments de fossiles.	10.00	250 00	
Maestrichtien	Calcaire grossier, avec silex gris et fragments de fossiles . .	10.00	260.00	
	Calcaire blanc, avec rares grains de gravier de quartz laiteux	8.00	268.00	Le terrain est fortement aquifère
Sénonien (ass. de Spiennes et de Nouvelles)	Calcaire blanc, avec silex gris . . .	12.00	280.00	
	Sable blanc, graveleux, avec grains de gravier de quartz laiteux	10.00	290.00	
Sénonien (ass. de Herve)	Marne grise à *Bel. mucronata* . . .	20.00	310 00	Banc de lignite à 313 mètres.
	Marne grise. . .	20.00	330.00	
	Sable argileux, glauconifère et calcareux .	101.50	431.50	
Sénonien (ass. d'Aix-la-Chapelle	Sable très grossier, graveleux, quartzeux .	8.70	440.20	
		Terrain	houiller	
	Argile plastique provenant de la décomposition du schiste houiller	0.80	441.00	
	Couche . . .	**0.85**	**441.85**	Mat. vol. 38.2 % (1) inclinaison 16°.
	Schiste . . .	8.15	450.00	
	Grès	2.00	452.00	
	Schiste . . .	8.50	460.50	
	Couche . . .	**1.70**	**462.20**	1m40 de houille en 4 lits.
	Schiste . . .	2.20	464.40	mat. volat. 35.9 %.
	Grès	1.60	466.00	
	Schiste . . .	12.50	478.50	Inclinaison 16°.
	Grès	23.20	501.70	

(1) Rapportées au charbon pur.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Veinette . . .	*0.38*	*502.08*	Mat. volat. 39.1.
	Schiste . . .	2.32	504.40	
	Couche . . .	**1.11**	**505.51**	En 3 lits, inclinaison 20°.
	Schiste . . .	3.79	509.30	
	Couche . . .	**0.83**	**510.13**	En 3 lits, mat. vol. 35.8 %, inclin. 15°
	Schiste . . .	1.22	511.35	
	Couche . . .	**0.65**	**512.00**	Mat. volat. 37.4 %.
	Schiste . . .	1.15	513.15	Inclinaison 15°,
	Couche . . .	**0.40**	**513.55**	

SONDAGE n° 46, à LANKLAER (Cote + 39).

Société anonyme des Propriétaires Unis pour la recherche et l'exploitation houillère en Belgique.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Campinien.	*q2s.* Sable graveleux, jaune brunâtre .	2.50	2.50	
	q2a. Limon jaune brunâtre . . .	1.00	3.50	
	q2n. Cailloux de quartz blanc et cailloux ardennais . .	7.50	11.00	Aquifère, niveau absorbant.
Moséen . .	*q1s.* Sable grossier, blanc violacé .	47.70	58.70	Boulant.
Boldérien. *Bd.*	Sable moyen, micacé, verdâtre, avec nombreux grains réniformes de glauconie .	38.15	96.85	
	Sable analogue, mais plus fin et plus clair.	41.15	138.00	
	Argile gris verdâtre foncé, presque noire, avec sable micacé, glauconifère, entraîné de plus haut . .	6.85	144.85	
	Sable très fin, argileux, gris verdâtre, avec nombreux grains réniformes de glauconie et caillou de quartz blanc . . .	10.15	155.00	
	Sable analogue, mais moins argileux et moins fin. . .	30.25	185.25	

(1) Ces déterminations ont été faites par M. H. Forir.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Épaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Boldérien. *Bd.*	Sable moyen, un peu argileux, gris, avec quelques grains réniformes de glauconie.	44.75	230.00	
Rupélien supérieur. *R2c.*	Morceaux d'argile gris clair, dans une pâte d'argile sableuse, gris foncé, lignitifère et fossilifère . .	7.05	237.05	
	Argile grise, sableuse, avec débris de coquilles et morceaux d'argile gris clair .	8.10	245.15	Très dure.
	Argile gris clair, mêlée à des débris argileux et surtout sableux, fossilifères, entraînés de plus haut . .	27.10	272.25	
Tongrien supérieur ? *Tg2?*	Sable fin, micacé, fossilifère, à grains isolés de glauconie . .	2.20	274.45	Source jaillissante pression 1.5 atmosphère au sol.
Lignites du Rhin inférieurs. *Tgl* (1).	Calcaire très dur (?) .	0.87	275.32	Sans échantillon.
	Sable moyen, micacé, lignitifère, chocolat clair. (Les cailloux pisaires de quartz blanc, avec nombreux débris de pyrite montrant encore la structure du lignite, ramenés par la source de 278m00 à 380m00 paraissent provenir de ce niveau) . . .	0.50	275.82	

(1) Il résulte des recherches auxquelles je me suis livré récemment que les *Lignites du Rhin* sont une formation qui a pris naissance au plus tard à l'origine de l'époque oligocène et qui a continué à se former pendant toute cette période. H. F.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
Maestrichtien.	*Md.* Tufeau à bryozoaires et orbitolites, avec intercalations de silex.	4.70	280.52	
	Mc. Tufeau à bryozoaires et *Cidaris*	20.98	301.50	Echantillons très souillés par du sable lignitifère et des cailloux entraînés de plus haut.
Assise de Spiennes.	*Cp4.* Craie grossière, avec intercalations de bancs très durs . . .	27.62	329.12	
Assise de Nouvelles.	*Cp3c.* Craie grossière, avec silex . .	6.00	335.12	
	Cp3b. Craie grisâtre, très dure . .	29.30	364.42	
	Craie grisâtre, dure . . .	9.58	374.00	
	Cp3a. Craie grisâtre, avec grains réniformes de glauconie . . .	10.57	384.57	
Assise de Herve. *Cp2b.*	Sable fin, verdâtre, avec grains réniformes de glauconie . .	6.43	391.00	Non aquifère.
	Sable moyen, verdâtre, glauconifère . .	24.47	415.47	
	Sable moyen, argileux, verdâtre clair, glauconifère . . .	3.20	418.67	
	Sable grossier, blanc tacheté de noir, peu glauconifère . .	16.00	434.67	
	Sable argileux, fin, très glauconifère . .	7.33	442.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
Assise de Herve. *Cp2b.*	Sable argileux, moyen, trèsglauconifère, vert presque noir, bigarré de vert plus clair, cohérent, devenant très dur vers la base (1)	50.00	492.00	
		Terrains houiller.		
	Argile gris clair (altération) . . .	4.93	496.93	
	Argile gris foncé (altération) . . .	1.49	498.42	
	Argile gris clair, pyritifère (altération) .	2.10	500.52	
	Grès gris . . .	1.40	501.92	
	Argile gris clair (altération) . . .	2.02	503.94	
	Couche . . .	**1.66**	**505.60**	Dont 0m77 de charbon en 5 laies; mat. volatiles (2) 42.60 et 42.68 % (41.45 et 42.02 %).
	Schiste avec bancs de grès argileux . .	4.89	510.49	
	Schiste avec intercalations de grès siliceux et argileux . .	5.57	516.06	Inclinaison 10°.
	Veinette . . .	*0.32*	*516.38*	Mat. volat. 36.21 et **47.62** % (41.26 et **51.73** %.)
	Schiste . . .	0.03	516.41	
	Veinette . . .	*0.05*	*516.46*	
	Schiste . . .	4.17	520.63	
	Couche . . .	**1.30**	**521.93**	Dont 1m07 de charbon en 4 laies; mat. volat. 35.89 % (38.89 %).

(1) De 465m22 à 475m47, *Vola quadricostata, Vola sp., Trigonia limbata, Cyprimeria Geinitzi, Cardium sp.*
De 475m47 à 484m82, *Lispodesthes Schlotheimi, Belemnitella mucronata.*
De 484m82 à 492m00, pinces de crustacés.

(2) Les chiffres sans parenthèses résultent des analyses faites au laboratoire de Valenciennes; ceux entre parenthèses, de celles faites au laboratoire de Jarville, près Nancy. Les chiffres imprimés en gras indiquent des résultats d'analyses de morceaux de charbon. Le pourcentage en matières volatiles est établi sur charbon pur, cendres déduites.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Schiste . . .	9.69	531.62	Inclinaison 10°.
	Veinette . . .	*0.25*	*531.87*	Mat. volat. 36.40 % (42.23 %).
	Schiste . . .	1.55	533.42	
	Grès	0.50	533.92	
	Schiste . . .	6.45	540.47	
	Couche . . .	**0.80**	**541.27**	Mat. volat. 42.04 et **44.57** % (41.80 et **42.38** %).
	Schiste avec intercalations de grès argileux . . .	2.90	544.17	Inclinaison 10°.
	Schiste . . .	1.75	545.92	
	Veinette . . .	*0.25*	*546.17*	Mat. vol. 36.73 % (38.09 %).
	Schiste . . .	0.50	546.67	
	Veinette . . .	*0.10*	*546.77*	
	Schiste . . .	1.08	547.85	
	Couche . . .	**0.47**	**548.32**	Mat. vol. 40.97 % (39.34 %).
	Schiste avec intercalations de grès argileux	4.55	552.87	
	Schiste très dur, avec intercalations de grès siliceux . . .	7.30	560.17	
	Schiste dur, avec intercalations de grès et de calcaire . . .	3.00	563 17	
	Schiste bitumineux, avec charbon . .	0 35	563.52	
	Schiste dur, avec intercalations de grès et de calcaire . . .	3.75	567.27	
	Schiste très dur, avec grès siliceux . .	2.59	569.86	
	Couche . . .	**0.61**	**570.47**	Dont 0m50 de charb. en 3 laies ; mat. vol. 39.45 et **44.07** % (42 01 et **41.24** %).
	Schiste avec grès. .	1.87	572.34	
	Couche . . .	**0.68**	**573.02**	Dont 0m58 de charb. en 2 laies ; mat. vol. 40.87 et 41.51 % (42.90 et 42.58 %.)
	Schiste dur, friable .	3.40	576.42	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Schiste avec rognons de sidérose . . .	4.26	580.68	Inclinaison 8° à 10°.
	Schiste dur, avec lits de grès siliceux . .	10.90	591.58	
	Schiste dur, avec intercalations de grès argileux et siliceux .	5.75	597.33	Inclinaison 5° à 10°
	Schiste dur, avec couches de grès argileux et sidérose . .	3.40	600.73	
	Schiste dur, avec intercalations de grès siliceux et argileux .	2.27	603.00	
	Schiste . . .	1.03	604.03	
	Couche . . .	**0.57**	**604.60**	Dont 0m53 de charb. en 2 laies.
	Schiste et grès . .	3.20	607.80	Inclinaison 8 à 10°.
	Couche . . .	**0.44**	**608.24**	Mat. volat. 37.50 % (43.07 %).
	Schiste . . .	3.76	612.00	
	Schiste avec rognons de sidérose . . .	3.10	615.10	
	Schiste dur, avec rognons de sidérose .	4.00	619.10	
	Schiste . . .	6.64	625.74	
	Schiste avec couches de grès fendillé . .	5.46	631.02	Inclinaison 0 à 5°.
	Schiste avec couche de grès . . .	0.80	632.00	
	Schiste bitumineux .	1.20	633.20	
	Schiste avec couches de grès argileux et siliceux . . .	5.75	638.95	
	Schiste et grès . .	6.55	645.50	
	Schiste . . .	6.65	652.15	Inclinaison 7° à 10°.
	Schiste avec couches de grès argileux et siliceux et calcaire .	5.30	657.45	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Grès avec couches de schiste . . .	5.90	663.35	Inclinaison 8°. A 660m35 faible source, un peu salée.
	Schiste avec couches de grès . . .	7.40	670.75	Inclinaison nulle.
	Grès tendre et fissuré, avec schiste . .	7.90	678.65	
	Schiste . . .	10.35	689.00	Inclinaison 8° à 10°.
	Schiste avec couches de grès fissuré . .	6.56	695.56	
	Schiste . . .	6.13	701.69	Inclinaison nulle.

SONDAGE n° 47 à KELGTERHOF (Houthaelen) (Cote + 75).

Société anonyme des charbonnages des Propriétaires de Houthaelen, à Liège.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moderne. *ale.*	Sable chargé de matières tourbeuses . .	1.60	1.60	
Campinien. *q2s.*	Sable moyen, jaunâtre, avec quelque gravier de quartz blanc .	0.50	2.10	
	Sable un peu plus gros, gris verdâtre pâle, avec quelque gravier de quartz blanc . .	0.75	2.85	
	Sable moyen et grossier, mêlé, gris verdâtre pâle . . .	0 25	3.10	Aquifère.
	Sable ligniteux, moyen et grossier, mêlé, chocolat . .	0.25	3.35	
	Sable fin, grisâtre, un peu graveleux, avec nids de sable blanc .	0 50	3.85	
	Sable fin, gris verdâtre pâle, un peu graveleux .	0.20	4.05	Aquifère.
	Sable fin, gris verdâtre . .	0.10	4.15	

(1) Ces déterminations ont été faites par M. H. Forir.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Campinien.	*q2n*. Sable grossier, avec cailloux de quartz blanc, de grès rhénan et de silex . . .	0.60	4.75	
	q2a. Argile sableuse et graveleuse, glauconifère, verte . .	2.55	7.30	
	Argile sableuse, glauconifère, alternativement verte et jaune .	0.80	8.10	
	q2s. Sable fin, argileux, jaune verdâtre . .	0.85	8.95	
	Sable grossier, avec gravier sporadique de quartz blanc .	7.10	16.05	
Moséen. *q1s*.	Sable fin, micacé, ligniteux, chocolat .	11.25	27.30	
	Même sable, chocolat clair . . .	46.95	74.25	
Diestien. *D*.	Sable moyen, vert, à très nombreux grains de glauconie . .	12.85	87.10	
	Sable moyen, verdâtre, à grains de glauconie moins nombreux .	8.05	95.15	
	Sable moyen, micacé, olivâtre, avec quelques grains de glauconie	1.10	96.25	
	Sable grossier, micacé, olivâtre, avec grains de glauconie plu nombreux, fossilifère	10.60	106.85	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
	Sable fin, micacé, chocolat clair, avec grains de lignite .	0.45	107.30	
	Sable un peu argileux, fin, micacé, un peu glauconifère, fossilifère . . .	5.10	112.40	
	Même sable, très fin .	19.95	132.35	
	Argile très sableuse, gris sale foncé, très glauconifère, fossilifère . . .	21.75	154.10	
Boldérien. *Bd.*	Sable très argileux, gris vert, très fin .	7.60	161.70	
	Argile plastique, sableuse, noire . .	6.50	168.20	
	Sable argileux, très fin, gris vert, un peu glauconifère . .	9.50	177.70	
	Argile sableuse, glauconifère, vert presque noir, avec linéoles de sable graveleux et de grès grossier . .	6.30	184.00	
	Sable argileux, très fin, gris vert, glauconifère . . .	44.50	228.50	
Rupélien supérieur. *R2.*	Argile plastique, un peu sableuse, gris verdâtre foncé . . .	8.70	237.20	
	Psammite gris vert foncé, glauconifère, très dur vers le haut, devenant gris et tendre vers le bas .	6.80	244.00	
	Psammite gris vert foncé, bigarré, glauconifère, avec intercalations d'argile schistoïde, gris noir .	3.26	247.26	Absorption d'eau.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
	Psammite à grain très fin, gris verdâtre foncé, tendre . .	3.54	250.80	
	Psammite à grain plus gros, gris verdâtre plus foncé, tendre, fossilifère . .	8.50	259.30	
	Psammite à grain très fin, gris verdâtre plus pâle, tendre jusque 280m10, puis plus dur	2.20	261.50	Absorption d'eau.
	Même psammite encore plus dur et un peu plus foncé . .	11.90	273.40	
Rupélien supérieur. *R2.*	Psammite gris vert, encore plus foncé .	4.05	277.45	
	Psammite gris vert foncé vers le haut, passant insensiblement, vers le bas, à l'argile plastique, gris noir, compacte, à *Nucula Duchasteli*, Nyst	13.05	290.50	
	Argile gris noir, compacte, plastique, devenant grise par dessication (1) . . .	2.60	293.10	
	Argile gris noir plus foncé, compacte, plastique, avec nodules pyriteux, devenant grise par dessication (2)	10.29	303.39	

(1) La surface des carottes est très lisse.

(2) La surface des carottes est comme corrodée par lits, par suite de la dureté inégale de la roche.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Rupélien et Tongrien. *R* et *Tg*.	Argile plastique, gris noir, avec spicules de spongiaires (?), devenant, vers le bas, grise, avec traces végétales. . .	4.21	307.60	
	Argile plastique, grisâtre, devenant rapidement blanchâtre vers le bas, avec empreintes d'algues, d'un blanc plus clair, écailles de poissons de 307m60 à 312m50 et nodules de pyrite de 312m50 à 323m20 .	15.60	323.20	
Heersien.	*Hsc.* Argile blanchâtre, glauconifère, devenant très glauconifère et vert foncé vers le bas, avec nombreux débris végétaux .	0.54	323.74	
	Hsb. Sable très glauconifère, vert foncé, devenant très argileux vers la base, avec intercalations d'argile gris clair à débris végétaux. . .	9.08	332.82	Absorption d'eau.
Maestrichtien.	*Md.* Tufeau grossier à bryozoaires . .	1.18	334.00	Id
	Mc. Tufeau massif, en bancs alternativement durs et plus tendres, avec parties très grossières et fossilifères. *Ditrupa Mosæ* .	51.15	385.15	Id.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Maestrichtien et Assise de Spiennes (1). *Mba, Cp1.*	Tufeau et craie grossière à silex gris, en bancs massifs . . .	69.15	454.30	
Assise de Spiennes. *Cp1.*	Craie grossière, gris vert foncé, extrêmement glauconifère, avec bancs massifs de silex gris. . .	2.00	456.30	
	Même craie, sans silex .	10.70	467.00	
	Glauconie presque pure, un peu calcareuse, ressemblant à celle de Lonzée . . .	7.50	474.50	
Assise de Nouvelles. *Cp3.*	Craie grise, à très nombreux et très gros grains de glauconie et à nombreux silex gris, rudimentaires .	13.00	487.50	
	Craie blanche, à silex gris, rudimentaires, zonée, par places, de joints grisâtres, pyritifères, et avec quelques grains de glauconie . . .	11.10	498.60	
	Craie blanche, un peu glauconifère, avec lits grisâtres, très riches en glauconie . .	8.40	507.00	

(1) La traversée des silex ayant dû se faire au trépan, la couche à coprolithes, base du Maestrichtien, n'a pu être reconnue.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Assise de Herve.	*Cp2c.* Argilite sableuse, glauconifère .	35.70	542.70	
	Cp2b. Argile sableuse, gris verdâtre, glauconifère .	11.80	554.50	
	Sable moyen, gris verdâtre, argileux, glauconifère . .	7.60	562.10	
Assise d'Aix-la Chapelle. *Cp1.*	Sable moyen, jaune, un peu argileux et un peu glauconifère, contenant des bancs de 4 à 14 centim. de grès blanc, très dur, légèrement ponctué de glauconie, avec empreintes de feuilles, *Turritella nodosa*, Roem. et pinces de crustacés . . .	15.10	577.20	
	Sable moyen, très glauconifère, jaune ponctué de vert . .	6.60	583.80	
	Grès argileux, vert, très glauconifère, alternativement très dur et assez tendre, à *Eriphyla lenticularis*, Gdf. *sp.* et *Belemnitella mucronata*, Schl. *sp.* . . .	3.25	587.05	
			Terrain houiller	
	Schiste blanc grisâtre, tendre . . .	1.99	589.04	
	Couche . . .	**0.72**	**589.76**	dont 0.68 de charbon en 2 laies ; mat. volatiles (1) 36.22 o/o (36.58 o/o)

(1) Les chiffres sans parenthèses résultent des analyses faites au laboratoire de Valenciennes; ceux entre parenthèses, de celles faites au laboratoire de Jarville, près Nancy Les chiffres imprimés en gras indiquent des résultats d'analyses de morceaux de charbon. Le pourcentage en matières volatiles est établi sur charbon pur, cendres déduites.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Schiste gris, en partie noir . . .	14.67	604.43	Inclinaison 15°.
	Couche . . .	**1.52**	**605.95**	Dont 1.23 de charbon en 4 laies; mat. volat. 38.21 % et 36.05 % (38.54 et 37.35 %).
	Schiste . . .	5.47	611.42	
	Veinette . . .	*0.15*	*611.57*	Mat. volat. 41.09 % (40.05 %).
	Schiste avec alternances de grès . .	5.83	617.40	
	Schiste siliceux, gris et schiste tendre, noir, alternant. . . .	26.16	643.56	
	Veinette . . .	*0.06*	*643.62*	Mat. volat. 37.15 % (38.36 %).
	Schiste gris. . .	3.98	647.60	
	Veinette . . .	*0.33*	*647.93*	Mat. volat. 33.48 et 37.17 % (34.68 et 33.53 %)
	Schiste gris et noir .	12.27	660.20	
	Grès compact, gris .	5.90	666.10	
	Schiste gris. . .	6.90	673.00	Inclinaison 10°
	Couche . . .	**1.65**	**674.65**	Dont 1.46 de charbon en 2 laies; mat. volatiles 32.46 % (35.51 %).
	Schiste . . .	5.00	679.65	
	Veinette . . .	*0.13*	*679.78*	
	Schiste et psammite .	9.52	689.30	
	Couche . . .	**1.82**	**691.12**	Dont 1.20 de charbon en 3 laies; mat. volatiles 36.23 % (36.74 %).
	Schiste . . .	26.27	717.39	
	Veinette . . .	*0.34*	*717.73*	Mat. volat. 38.85 et 30.30 % (33.76 et 33.35 %)
	Schiste . . .	7.87	725.60	
	Grès gris . . .	6.01	731.61	
	Couche . . .	**0.75**	**732.36**	Dont 0.63 de charbon en 2 laies; mat. volatiles 40.04 et 40.72 % (39.05 %)
	Schiste . . .	0.52	732.88	
	Veinette . . .	*0.10*	*732.98*	
	Grès	0.72	733.70	
	Schiste . . .	6.55	740.25	
	Couche . . .	**1.05**	**741.30**	Dont 1.02 de charbon en 2 laies; mat. volatiles 35.58, 36.94 et 35.71 % (38.79, 39.45 et 37.48 %).
	Schiste gris, psammite, grès . . .	16.70	758.00	
	Schiste brun noir .	20.50	778.50	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Couche . . .	**2.11**	**780.61**	Dont 1.63 de charbon en 5 laies; mat. volatiles 34.88 et **39.29** o/o (36.15 et **33.96** o/o). Incl. 10o.
	Schiste . . .	6.20	786.81	
	Veinette . . .	*0.30*	*787.11*	Mat. volat. 41.07 o/o (42.46 o/o). Incl. 18o
	Schiste . . .	12.44	799.55	Inclin. 10o, puis 8o.
	Veinette . . .	*0.18*	*799.73*	Mat. vol. 36.98 o/o (36.28 o/o).
	Schiste . . .	0.11	799.84	
	Veinette . . .	*0.09*	*799.93*	
	Schiste et grès . .	19.46	819.39	Inclinaison 8o.
	Veinette . . .	*0.39*	*819.78*	Mat. volat. 37.66 et **39.50** o/o (35.33 et **45.15** o/o). Incl. 15o.
	Schiste et grès . .	19.61	839.39	
	Couche . . .	**0.68**	**840.07**	Mat volat. 33.33 o/o (33.04 o/o). Incl. 10o.
	Schiste et grès . .	9.58	849.65	Inclin. 12o 1/2 puis 12o.
	Couche . . .	**0.72**	**850.37**	Dont 0.50 de charbon en 3 laies; mat. volatiles 32.12 o/o (34.04 o/o).
	Schiste . . .	1.23	851.60	Inclinaison 10o.
	Veinette . . .	*0.12*	*851.72*	
	Schiste, psammite et grès . . .	18.43	870.15	Inclinaison 10o.
	Couche . . .	**0.75**	**870.90**	Mat. volat. 31.57 o/o (33.39 o/o).
	Schiste . . .	2.50	873.40	Inclinaison 14o.
	Veinette . . .	*0.14*	*873.54*	
	Schiste et grès . .		887.05	Inclinaison 10 à 11o.

SONDAGE n° 48, à COURSEL (Cote + 39).

Société anonyme des Charbonnages des propriétaires de Coursel-Heusden, à Liège.

Détermination géologique (1).	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Metres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moderne. *ale.*	Sable chargé de matières tourbeuses	0.60	0.60	
Diestien. *D.*	Sable un peu argileux, très glauconifère, vert presque noir	5.80	6.40	
	Sable graveleux, vert olive	8.60	15.00	
Boldérien. *Bd.*	Sable moyen, vert olive, avec lits d'argile grise	110.00	125.00	
Rupélien supérieur. *R2c.*	Argile plastique, gris noir	45.00	170.00	
	Argile plastique, grise, avec traces de coquilles	70.00	240.00	
Laekénien (*lato sensu*). *Lk.*	Argile plastique, noire, ligniteuse	18.00	258.00	
	Argile plastique, gris noir	22.00	280.00	
	Argile un peu sableuse, gris clair	44.20	324.20	
	Même argile, avec lits de sable gris vert	35.80	360.00	
Maestrichtien.	*Md.* Craie blanche, dure, avec quelques bryozoaires.	42.45	402.45	Très souillée par de l'argile entraînée de plus haut.
	Mc. Tufeau jaunâtre	1.00	403.45	
	Mb. Tufeau fossilifère (*Ditrupa*), avec quelques bryozoaires et débris de silex gris	15.00	418.45	

(1) Par M. H. Forir.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Assise de Spiennes. *Cp1.*	Craie grossière, fossilifère (*Ditrupa*), avec silex gris. . .	28.00	446.45	Très souillée par de l'argile entraînée de plus haut.
	Craie grossière, jaunâtre	10.00	456.45	
	Craie grossière, blanche	5 00	461.45	
	Craie grossière, jaunâtre, avec silex blonds, translucides.	3.50	464.95	
	Craie grossière, blanche	23.05	488.00	
	Silex gris, opaque et silex blond, translucide, dans de la craie grossière, blanche .	1.50	489.50	
Assise de Nouvelles. *Cp3.*	Craie un peu sableuse, blanc grisâtre, abondamment et finement ponctuée de glauconie, avec silex gris, rudimentaires, très nombreux par places .	58.90	558.40	
Assise de Herve.	*Cp2c.* Argile grise, un peu sableuse, ponctuée de glauconie . .	3.00	551.40	
	Argile grise, très ponctuée de glauconie, à *Belemnitella mucronata*, Schl. *sp.* . .	0.60	552.00	
	Argile grise, sableuse . .	39.00	591.00	
	Cp2b. Sable très argileux, gris ponctué de vert, devenant vert à la base, fossilifère (*Ostrea*) . .	18.00	609.00	

Détermination géologique —	NATURE des terrains traversés —	Epaisseur Mètres. —	Profondeur Mètres. —	*Observations.* —
		Terrain	houiller.	
	Schiste . . .	10.20	619 20	Inclinaison 12 à 15°;
	Veinette . . .	*0.15*	*619.35*	Mat. volat. 43.29 (42.60) o/o (1).
	Schiste . . .	0.95	620.30	
	Veinette . . .	*0.03*	*620.33*	
	Schiste . . .	4.17	624.50	
	Couche . . .	**0.75**	**625.25**	Mat vol. **38.09** et 34.76 (**37.55** et 32.50) o/o.
	Schiste . . .	11.91	637.16	
	Couche . . .	**0.95**	**638.11**	Dont 0m87 de charb. en 3 laies; inclinaison 15°; mat. vol. 38.52 (36.26) o/o
	Schiste . . .	13.32	651.43	
	Grès psammitique . .	0.58	652.01	Inclinaison 16 à 17°.
	Schiste . . .	18.55	670.56	
	Couche . . .	**0.85**	**671 41**	Mat. vol. **36.75** et 36.89 (**35.42** et 34.83) o/o.
	Schiste . . .	4.95	676.36	
	Bitume . . .	*0 25*	*676.61*	
	Schiste . . .	0.20	676.81	
	Couche . . .	**1.00**	**677.81**	Mat. vol. **39.06** et 36.23 (**37.20** et 32.98) o/o.
	Schiste . . .	4.70	682.51	
	Couche . . .	**0.82**	**683.33**	Dont 0m62 de charb. en 2 laies; mat. vol. **37.77** et 37.14 (**36.75** et 35.25) o/o.
	Schiste . . .	14.43	697.76	
	Couche . . .	**0.58**	**698.34**	Inclinaison 7°; mat. vol. **38.94** et 37.98 (35 75 et 31.90) o/o.
	Schiste . . .	5.66	704.00	
	Grès	0.20	704.20	
	Schiste . . .	0.41	704.61	Inclinaison 7°.
	Grès	0.55	705.16	
	Schiste . . .	12.05	717.21	Inclinaison 10°.
	Veinette . . .	*0.18*	*717.39*	Mat. vol. **37.44** et 34.01 (**32.50** et 32.50) o/o.
	Schiste . . .	0.15	717.54	
	Veinette . . .	*0.20*	*717.71*	Mat. volatiles **44.17** (**40.50**) o/o.
	Schiste . . .	2.35	720.09	Inclinaison 10°.
	Grès	2.30	722.39	
	Schiste . . .	2.65	725.04	

(1) Les chiffres gras indiquent les résultats d'analyses faites sur des morceaux de charbon; les chiffres sans parenthèses représentent la teneur en matières volatiles du charbon pur, cendres déduites; les chiffres entre parenthèses renseignent la teneur en matières volatiles du charbon brut, cendres non déduites.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
	Grès	3.35	728.39	
	Schiste	13.02	741.41	
	Couche	**1 60**	**743.01**	Dont 1m11 de charb. en 3 laies; mat. vol. **35.45** et 33.47 (**34.60** et 32.00) %.
	Schiste	6.45	749.46	
	Couche	**1.03**	**750.49**	Dont 0m93 de charb. en 2 laïes; mat. vol. 40.19 (32.15) %.
	Schiste	0.40	750.89	
	Grès	1.40	752.29	Inclinaison 7 à 8°.
	Schiste	1.67	753.96	
	Veinette	*0.38*	*754.34*	Matières vol. 37.38 (31.21) %.
	Schiste	12.72	767.06	
	Couche	**1.65**	**768 71**	Mat. vol. **37.61** et 34.39 (**35.50** et 32.50) %.
	Schiste	1.05	769.76	
	Couche	**0.50**	**770.26**	Non constatée officiellement; mat. vol. 34.24(31 50)%
	Schiste, grès, psammite, avec rognons de sidérose	11.65	781.91	
	Schiste	4.93	786.84	
	Couche	**1.40**	**788.24**	Mat. vol. **34.10** et 32.88 (**33.25** et 31.50) %.
	Schiste	4.90	793.14	
	Veinette	*0.20*	*793.34*	
	Schiste	1.66	795.00	
	Grès et psammite	1.35	796.35	
	Schiste	0.60	796.95	
	Grès	1.39	798.34	
	Schiste	9.00	807.34	
	Couche	**1.60**	**808.94**	Dont 1m00 de charb. en 3 laies; mat. vol. 33.41 (31.00) %.
	Schiste	3.25	812.19	
	Couche	**0.45**	**812.64**	Non constatée officiellement; mat vol. 34.20(30.75)%
	Schiste	0.80	813.44	
	Couche	**0.60**	**814.04**	Matières vol. 33.66 (30.50) %.
	Schiste et grès	29.66	843.70	
	Grès	1.30	845.00	
	Schiste	2.06	847.06	
	Veinette	*0.08*	*847.14*	
	Schiste	12.13	859.27	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Couche . . .	**0 59**	**859.86**	Dont 0m52 de charb. en 2 laies ; mat. vol 32.43(30.00) o/o
	Schiste . . .	3.60	863.46	
	Grès	18.78	882.24	
	Schiste . . .	0.85	883.09	Inclinaison 8 à 9o.
	Couche . . .	**1.80**	**884.89**	Dont 1m33 de charb. en 2 laies ; mat. vol. 30.79 et 31.71 (29.00 et 30.25) o/o
	Schiste, psammite et grès . . .	10.00	894.89	
	Veinette . . .	*0.32*	*895.21*	
	Schiste et grès . .	10.38	905.59	Inclinaison 9 à 10o.

SONDAGE n° 49, à OP-GRIMBY (Cote + 47).

Société de Recherches l'Oeteren.

Détermination géologique (1).	NATURE des terrains traversés (2).	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Quartenaire, Campinien.	Gravier fin . . .	4.00	4.00	
	Id. gros. . .	5 20	9.20	
	Sable	0 30	9.50	
	Argile . . .	0.10	9.60	
	Gravier . . .	1.20	10.80	
Rupélien et Tongrien.	Sable vert . . .	1.00	11.80	
	Argile . . .	0.50	12.30	
	Sable vert . . .	43.00	55.30	
Landénien.	Sable gris . . .	1.70	57.00	
	Marne bleue . .	2.20	59.20	
	Grès gris . . .	1.55	60.75	
	Sable argileux . .	3.00	63.75	
	Argile bleue . .	0 55	64.30	
	Argile mélangée de sable	32.10	96.40	
	Marne . . .	2.30	98.70	
Heersien.	Marne avec sable. .	19.10	117.80	
	Sable noir. . .	6.20	124.00	
	Sable gris argileux .	9.50	133.50	
	Argile rouge . .	3.70	137.20	
	Gravier fin. . .	0.10	137.30	
Maestrichtien.	Marne avec sable. .	23.30	160.60	
Sénonien (ass. de Spiennes et de Nouvelles.)	Argile rouge, avec marne . . .	22.50	183.10	
	Marne grise . .	15.40	198.50	
	Id. avec sable.	7.20	205.70	
	Marne sableuse . .	29.30	235.00	
	Id. à grain plus fin . . .	16.40	251.40	

(1) En l'absence d'échantillons la détermination a dû être faite d'après le sondage n° 51.

(2) Transcrite d'après le carnet du sondeur.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Assise de Herve.	Marne . . .	18.60	270.00	
	Id. . . .	25.40	295.40	
	Marne grise . .	65.60	361.00	
	Sable vert . . .	9.20	370.20	
	Marne sableuse . .	5.00	375.00	
Assise d'Aix-la-Chapelle.	Lignite . . .	0.20	375.20	
	Sable vert . . .	2.90	378.30	
	Grès gris . . .	4.70	383.00	
		Terrain	houiller.	
	Schiste . . .	2.25	385.25	
	Grès gris . . .	0.45	385.70	
	Schiste argileux . .	9.50	395.20	Inclinaison 35°.
	Schiste . . .	22.30	417.50	
	Grès très dur . .	1.80	419.20	
	Schiste . . .	23.30	442.50	
	Schiste argileux altéré .	1.70	444.20	
	Schiste . . .	2.50	446.70	
	Grès très dur . .	3.10	449.80	
	Grès moins dur . .	3.00	452.80	
	Schiste . . .	0.10	452.90	
	Veinette . . .	*0.25*	*453.15*	Mat. volat, 6 %.
	Grès	6.35	459.60	
	Schiste . . .	13.40	473.00	
	Grès mélangé de quartz	4.80	477.80	
	Schiste . . .	3.50	481.30	
	Schiste, grès et quartz .	43.90	525.20	
	Grès très dur . .	8.60	533.80	
	Veinette . . .	*0.05*	*533.85*	
	Schiste et grès . .	1.00	534.85	

SONDAGE n° 50, à DILSEN (Cote + 37)

Société anonyme des Propriétaires-Unis pour la recherche et l'exploitation houillère en Belgique.

—

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Campinien. *q2m*.	Cailloux de quartzite, de grès, de quartz blanc et de silex, dans du sable graveleux .	14.00	14.00	
Moséen. *q1s*.	Sable moyen, blanc, très micacé, avec un peu de sable graveleux et de cailloux entraînés de plus haut . .	11.00	25.00	
	Sable fin, micacé, glauconifère, gris verdâtre . . .	60.00	85.00	
Boldérien. *Bd*.	Même sable, un peu plus jaunâtre . . .	20.00	105.00	
	Même sable, avec cailloux pisaires de quartz blanc et brun, fragments de minerai de manganèse(?) et d'argile jaune . .	30.00	135.00	
	Sable moyen, gris jaune verdâtre, glauconifère	10.00	145.00	
	Même sable, avec fragments d'argile jaune.	20.00	165.00	
	Argile gris clair, plastique, avec quelques grains de glauconie et débris de coquilles.	10.00	175.00	

(1) Ces déterminations ont été faites par M. H. Forir.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
—	—	—	—	—
Boldérien. *Bd.*	Sable moyen, micacé, glauconifère, gris verdâtre, plus foncé que le supérieur .	40.0e	215.00	
	Même sable, un peu argileux . . .	20.00	235.00	
Oligocène supérieur (1).	*Ons.* Sable moyen, un peu plus gros que le précédent, blanc violacé, avec débris de lignite .	20.00	255.00	
	Ona. Argile sableuse, violacée, avec cailloux pisaires de quartz blanc .	10.00	265.00	
	Ons. Sable semblable au supérieur, mais plus clair . .	10.00	275.00	
	Même sable, avec rares grains de glauconie . .	30.00	305.00	
Assise de Herve. *Cp2b.*	Sable fin, argileux, glauconifère, avec parties rouge brique, altérées; un caillou pisaire de quartzite gris à 330m00 . .	80.00	385.00	
Assise d'Aix-la-Chapelle. *Cp1.*	Sable moyen, violacé, avec quelques grains de lignite et de glauconie . . .	28.00	413.00	
	Marne sableuse, dure? .	5.30	418.30	Sans échantillon.

(1) Ces sables et argiles ne sont autres que la continuation des *Lignites du Rhin*, non encore signalés en Belgique.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
		Terrain	houiller	
	Schiste gris. . .	11.05	429.35	
	Schiste noir . .	6.45	435.80	
	Grès	0.70	436.50	
	Schiste noir. . .	7.20	443.70	
	Veinette . . .	*0.35*	*444.05*	Mat. volat. 11.88 % (38.17 %) (1).
	Schiste noir. . .	13.95	458.00	
	Grès gris . . .	4.00	462.00	Inclinaison 20°.
	Schiste noir . .	20.00	482.00	
	Grès gris, avec veinettes de charbon . .	6.70	488.70	
	Schiste noir . .	11.75	500.45	
	Veinette . . .	*0.20*	*500.65*	
	Schiste noir . .	7.80	508.45	
	Couche . . .	**0.55**	**509.00**	Mat. volat. 38.36 % (41.22 %).
	Schiste noir . .	31.90	540.90	
	Schiste gris, sableux .	13.10	554.00	
	Schiste noir. . .	13.75	567.75	
	Couche . . .	**0.65**	**568.40**	Dont 0.55 de charb. en 2 laies (2).
	Schiste noir . .	7.45	575.85	
	Couche . . .	**1.40**	**577.25**	Mat. volat. 36.93 % (36.87 %).
	Schiste noir . .	6.35	583.60	Inclinaison 10°
	Couche . . .	**0.60**	**584.20**	Dont 0.55 de charb. en 2 laies; mat. vol. 38.77 % (40.18 %)
	Schiste noir . .	8.55	592.75	Inclinaison 5°.
	Couche . . .	**1.65**	**594.40**	Dont 1.40 de charb. en 3 laies; mat. vol. 38.24 % (40.43 %)
	Schiste noir . .		650.00	

(1) Les chiffres sans parenthèses résultent des analyses faites au laboratoire de Valenciennes; ceux entre parenthèses, de celles faites au laboratoire de Jarville, près Nancy. Le pourcentage en matières volatiles est établi sur charbon pur, cendres déduites.

(2) Résultat douteux.

SONDAGE n° 51 au PONT DE MECHELEN (Cote + 41).

Société anonyme des Charbonnages de la Meuse.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Quaternaire campinien.	Sable et gravier . .	11.00	11.00	
Rupélien et Tongrien.	Argile grise, plastique .	9.00	20.00	
	Id. id. .	20.00	40.00	
Landenien .	Sable moyen, gris .	40.00	80.00	
	Argile sableuse, grise avec fragments de coquilles . . .	20.00	100.00	
Heersien .	Argile plastique, sanguine . . .	10.00	110.00	
	Argile plastique, grise, bigarrée de rouge .	10.00	120.00	
	Argile plus claire. .	10.00	130.00	
Maestrichtien.	Tufeau sableux . .	7.00	137.00	
	Tufeau . . .	13.00	150.00	
Sénonien (ass. de Spiennes et de Nouvelles)	Craie blanche . .	30.00	180.00	
	Id. sableuse.	27.00	207.00	
	Id. avec fragments de coquilles .	8.00	215.00	
	Craie blanche sableuse .	15 00	230.00	
	Id. id. avec gravier . .	5.00	235.00	
	Craie blanche, sableuse, avec abondants graviers de quartz. .	20.00	255.00	
	Craie blanche, sableuse, avec moins de gravier	25.00	280.00	
Assise de Herve	Sable fin, argileux et calcareux, gris verdâtre	10.00	290.00	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
Assise de Herve	Tufeau grossier à bryozoaires (1) . .	30.00	320.00	
	Débris de tufeau et de marne verte, avec graviers (1) . .	40.00	360.00	
	Marne argileuse, vert-foncé . . .	7.00	367.00	
	Sable fin, gris, calcareux . . .	2.80	369.80	
	Sable plus foncé et plus grossier . . .	0.20	370.00	
	Sable fin, calcareux, gris-clair. . .	0.80	370.80	
Assise d'Aix-la-Chapelle	Lignite noir ayant l'aspect du charbon de bois. . . .	1.20	372.00	
		Terrain houiller.		
	Schiste gris, sableuse .	5.30	377.30	
	Couche . . .	**0.40**	**377.70**	Mat. volat. 12.3 %.
	Schiste . . .	6.30	384.00	Inclinaison 25°.
	Schiste psammitique .	14.50	398.50	
	Schiste . . .	4.00	402.50	
	Grès	4.50	407.00	
	Schiste . . .	15.00	422.00	
	Grès	2.00	424.00	
	Schiste . . .	6.00	430.00	
	Grès	2.00	432.00	
	Schiste . . .	12.00	444.00	
	Veinette. . . .	*0.15*	*444.15*	
	Grès	1.00	445.15	
	Schiste . . .	16.30	461.45	
	Couche . . .	**0.48**	**461.93**	Mat. volat. 10.3 %.. (cendres déduites)
	Schiste et grès . .	109.07.	571.00	

(1) Les échantillons nous paraissent avoir été étiquetés faussement, car à ce niveau les sondages voisins n'ont donné dans l'assise de Herve que du sable ou de la marne verdâtres.

Serv. géol.

SONDAGE n° 52, à STOCKHEIM (Cote + 36)

Société anonyme des Propriétaires Unis pour la recherche et l'exploitation houillère en Belgique.

Détermination géologique (1)	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Moderne. *alm.*	Limon brun, avec quelques cailloux pisaires de quartz blanc à la base . . .	2.00	2.00	
Hesbayen. *q3o.*	Cailloux et gravier de la Meuse. . . .	5.80	7.80	
Boldérien. *Bd.*	Sable jaune olivâtre, fin, micacé . .	6.35	14.15	
	Sable jaune brun, un peu moins fin, micacé	8.70	22.85	
	Sable fin, brun verdâtre, un peu glauconifère, micacé, avec parties durcies . . .	48.75	71.60	
	Même sable, avec intercalation de minces lits d'argile . . .	41.80	113.40	Source.
	Argile plastique, gris verdâtre clair . .	1.40	114.80	
	Sable analogue au supérieur, avec intercalation de minces lits d'argile gris foncé .	39.55	154.35	A 127 mètres, source jaillissante.
	Argile sableuse, gris verdâtre foncé, avec lignite et cailloux de grès . . .	1.40	155.75	
Oligocène supérieur. *Ons.*	Sable fin, micacé, blanc violacé, avec quelques grains de glauconie et débris de lignite .	36.25	192.00	A 170 mètres, source jaillissante. Lignites du Rhin.

(1) Ces déterminations ont été faites par M. H. Forir.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Maestrichtien. (1)	*Md.* Débris de bryozoaires, d'orbitolites, etc., très souillés par des sables entraînés de plus haut .	18.00	210.00	
	Tufeau grossier à bryozoaires, avec débris de silex blond. . .	2.00	212.00	
	Tufeau grossier à bryozoaires .	3.00	215.00	
	Mc. Tufeau massif, avec quelques bryozoaires et orbitolites, *Calcarina calcitrapoides*, Reuss et débris de calcaire cristallin, durci. . .	30.00	245.00	A 225 mètres, source jaillissante, 1 atmosphère de pression au sol.
Maestrichtien ou Assise de Spiennes. *Mc* ou *Cp4* (1).	Tufeau ou craie grossière, avec débris de bryozoaires et fragments de calcaire cristallin . .	16.90	261.90	Echantillons souillés par des éboulis divers, entraînés de plus haut.
Assise de Spiennes. *Cp4*. (1)	Craie grossière, avec quelques bryozoaires et débris de calcaire cristallin et de silex .	7.10	269.00	
Assise de de Nouvelles. *Cp3a* (1).	Craie grossière, glauconifère, devenant très glauconifère vers la base . . .	9.00	278.00	

(1) La détermination des roches crétacées est provisoire.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations.*
Assise de Herve. *Cp2b.*	Sable très argileux et très glauconifère, partie meuble, partie cohérent . . .	95.00	373.00	
		Terrain	houiller.	
	Argile blanc grisâtre (altération) . .	3.40	376.40	
	Schiste . . .	6.15	382.55	
	Veinette . . .	*0.07*	*382.62*	Mat. vol.(1) 34.94 °/o (40.31 °/o).
	Schiste . . .	2.08	384.70	
	Veinette . . .	*0.09*	*384.79*	Mat. volat. 35.46 °/o (38.83 °/o).
	Schiste et grès . .	8.41	393.20	Inclin. 9°, puis 11°.
	Couche . . .	**0.75**	**393.95**	Dont 0.68 de charb en 2 laies ; mat. vol. 36.07 °/o (39.27 °/o)
	Schiste . . .	10.45	404.40	
	Veinette . . .	*0.05*	*404.45*	Mat. volat. 37.18 et **37.97** °/o (39.16 et **34.68** °/o).
	Schiste . . .	1.75	406.20	
	Veinette . . .	*0.08*	*406.28*	Mat. volat. 37.79 °/o (40.81 °/o) ; inclinaison 11°.
	Schiste . . .	9.45	415.73	Inclinaison 11°.
	Veinette . . .	*0.17*	*415.90*	Mat. volat. 46.41 et **38.94** °/o (39.14 et **44.05** °/o).
	Schiste . . .	6.10	422.00	Inclinaison 11°.
	Grès fin, dur, esquilleux . . .	7.60	429.60	Inclinaison 10°.
	Schiste . . .	8.60	438.20	Inclinaison 11° jusqu'au fond du sondage.
	Veinette . . .	*0.12*	*438.32*	
	Schiste tendre . .	2.68	441.00	
	Grès fin, dur . .	1.00	442.00	
	Schiste tendre . .	1.50	443.50	
	Schiste très dur . .	5.65	449.15	
	Couche . . .	**0.53**	**449.68**	Dont 0.40 de charb. en 3 laies ; mat. vol. 38.19 °/o (40.21 °/o)

(1) Les chiffres sans parenthèses résultent des analyses faites au laboratoire de Valenciennes ; ceux entre parenthèses, de celles faites au laboratoire de Jarville, près Nancy. Les chiffres imprimés en gras indiquent des résultats d'analyses de morceaux de charbon. Le pourcentage en matières volatiles est établi sur charbon pur, cendres déduites.

Détermination géologique.	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Schiste tendre, friable .	3.22	452.90	
	Schiste très dur . .	1.10	454.00	
	Grès grossier, esquilleux . . .	24.20	478.20	
	Schiste . . .	4.10	482.30	
	Veinette . . .	*0.10*	*182.40*	Mat. vol. 35.91 %
	Schiste . . .	0.48	482.88	
	Veinette . . .	*0.28*	*183.16*	
	Schiste . . .	11.14	494.30	
	Couche . . .	**1.20**	**495.50**	Dont 1 mètre de charb. en 2 laies; mat. vol. 37.83 et **42.87** %.
	Schiste . . .	10.30	505.80	
	Schiste noir, tendre, avec intercalations charbonneuses. .	0.57	506.37	
	Schiste avec grès intercalé . . .	23.73	530.10	
	Veinette. . . .	*0.28*	*530.38*	Mat. vol. 39.49 %
	Schiste . . .	1.62	532.00	
	Grès fendillé . .	11.50	543.50	
	Veinette . . .	*0.17*	*543.67*	Mat. vol. 39.13 %
	Schiste . . .	0.40	544.70	
	Veinette . . .	*0.19*	*544.26*	
	Schiste avec grès intercalé . . .	2.54	546.80	
	Grès fin, très dur, fendillé . . .	1.20	548.00	
	Schiste avec grès intercalé . . .	3.40	551.40	
	Grès fin, très dur, fendillé . . .	6.40	557.80	
	Schiste très dur, avec grès fin intercalé .	4.35	562.15	
	Veinette . . .	*0.14*	*562.29*	Mat. vol. 38.49 %
	Schiste avec grès intercalé . . .	5.31	567.60	
	Couche . . .	**0.81**	**568.41**	Mat. vol. 37.15 %
	Schiste . . .	2.19	570.60	

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	Observations
	Veinette . . .	*0.24*	*570.84*	Mat. vol. 38.46 %
	Schiste . . .	14.66	585.50	
	Veinette . . .	*0.18*	*585.68*	Mat. vol. 37.20 %
	Schiste . . .	2.32	588.00	
	Grès fin, très dur, fendillé . . .	2.00	590.00	
	Schiste et grès . .	2.00	592.00	
	Grès	1.50	593.50	
	Schiste et grès . .	4.90	598.40	
	Veinette . . .	*0.12*	*598.52*	
	Schiste et grès . .	18.48	617.00	
	Grès fin, très dur, fendillé . . .	3.16	620.16	
	Veinette . . .	*0 20*	*620.36*	Mat. vol. 35.36 %
	Schiste . . .	12.44	632.80	
	Couche . . .	**0.62**	**633.42**	Mat. vol. 36.29 %
	Schiste . . .	0.45	633.87	
	Veinette . . .	*0.06*	*633.93*	
	Schiste . . .	0.32	634.25	
	Veinette . . .	*0.05*	*634.30*	
	Schiste . . .	5.80	640.10	
	Veinette . . .	*0.06*	*640.16*	
	Schiste . . .	1.30	641.46	
	Veinette . . .	*0.20*	*641.66*	Mat. vol. 39.56 %
	Schiste . . .	0.34	642.00	
	Veinette . . .	*0.10*	*642.10*	
	Schiste . . .	1.75	643 85	
	Veinette . . .	*0.19*	*644.04*	Mat. vol. 35.37 %
	Schiste . . .	0.66	644.70	
	Veinette . . .	*0.20*	*644.90*	Mat. vol. 36.43 %
	Schiste . . .	0.70	645.60	
	Veinette . . .	*0.15*	*645.75*	Mat. vol. 35.08 %
	Schiste et grès . .	29.85	675.60	
	Couche . . .	**0 78**	**676.38**	Mat. vol. 35.87 %
	Schiste et grès . .	4.45	681.83	
	Veinette . . .	*0 16*	*681.99*	Mat. vol. 37.43 %.
	Schiste . . .	4.73	686.72	
	Veinette . . .	*0.19*	*686.91*	Mat. vol. 35.38 %

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Schiste . . .	0.77	687.68	
	Veinette . . .	*0.20*	*687.88*	Mat. vol. 33.45 °/o
	Schiste . . .	4.62	692.50	
	Veinette . . .	*0.19*	*692.69*	Mat. vol. 33.80 °/o.
	Schiste et grès . .	6.91	699.60	
	Veinette . . .	*0.17*	*699.77*	Mat. vol. 34.13 °/o.
	Schiste et grès . .	11.53	711.30	
	Couche . . .	**0.85**	**712.15**	Mat. vol. 33 74 °/o
	Schiste et grès . .	15.85	728.00	
	Grès très dur, tranchant, fendillé . . .	4.70	732.70	
	Schiste très dur, avec intercalations de grès	1.20	733.90	
	Couche . . .	**0 65**	**734.55**	Mat. vol. 33.96 °/o
	Schiste . . .	0.60	735.15	
	Veinette . . .	*0.10*	*735.25*	Mat. vol. 34.58 °/o
	Schiste . . .	9.65	744.90	
	Couche . . .	**1.67**	**746.57**	Mat. vol. 33.41 °/o.
	Schiste et grès . .	10.43	757.00	
	Grès serré, dur, fendillé . . .	1.80	758.80	
	Schiste avec intercalations de grès . .	9.00	767.80	
	Couche . . .	**0.77**	**768.57**	Mat. vol. 32.80 et 35.16 °/o
	Schiste . . .		770.00	

SONDAGE n° 53, à LEUTH (Maaselhoven) (Cote + 40)

Société anonyme des Charbonnages de la Meuse.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Quaternaire-campinien.	Sable et gravier . .	15.00	15.00	
Boldérien (1).	Sable vert, glauconifère, quartzeux, assez gros . . .	10.00	25.00	
Rupélien et Tongrien.	Sable jaunâtre, fin, quartzeux, légèrement glauconifère . .	40.00	65.00	
	Sable grisâtre, fin, quartzeux, avec rares grains de glauconie .	10.00	75.00	
	Sable plus grisâtre .	15.00	90.00	
	Argile sableuse grise .	30.00	120.00	
	Argile grise. . .	15.00	135.00	
Landénien et Heersien.	Sable argileux, gris, glauconifère, légèrement calcareux et fossilifère . . .	15.00	150.00	
	Sable blanchâtre, avec nombreux grains calcareux blancs et grains de glauconie . .	10.00	160.00	
	Sable verdâtre . .	10.00	170.00	

(1) L'échantillon qui nous a été communiqué paraît être l'équivalent de celui de la base du Boldérien au sondage n° 45.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
Maestrichtien et Sénonien (assises de Spiennes et de Nouvelles).	Sable blanc, avec nombreux morceaux de calcaire . . .	10.00	180.00	
	Id. avec quelques rares grains de glauconie .	40.00	220.00	
	Même sable avec quelques rares grains de gravier de quart laiteux . . .	10.00	230.00	
Sénonien (ass. de Herve)	Sable argileux, gris-verdâtre, glauconifère .	145.00	275.00	
Sénonien (ass. d'Aix la-Chapelle.)	Sable quartzeux, graveleux, avec quelques grains de glauconie.	17.00	392.00	
		Terrain	houiller.	
	Schiste gris . .	5.40	397.40	
	Schiste psammitique .	8.85	406.25	
	Schiste argileux, noir .	16.20	422.45	Brèche de sidérose à 413 mètres
	Veinette . . .	*0.15*	*422.60*	Inclinaison 28° (1). mat. volat. 29.6 %.
	Schiste noir. . .	11.80	434.40	
	Schiste . . .	4.15	438.55	Inclinaison 23°.
	Schiste noir. . .	9.48	448.03	
	Couche . . .	**1.27**	**449.30**	Mat. volat 28.6 %.
	Schiste . . .	5.25	454.55	
	Couche . . .	**1.40**	**455.95**	1m05 de charbon en 3 laies.
	Schiste . . .	10.05	466.00	Mat. volat. 28.7 %.
	Veinette . . .	*0.25*	*466.25*	Inclinaison 22°.
	Schiste . . .	1.65	467.90	
	Couche . . .	**1.10**	**469.00**	Non constatée officiellement.
	Schiste . . .	2.60	471.60	
	Couche . . .	**0.50**	**472.10**	Id.
	Schiste . . .	3.30	475.40	
	Schiste psammitique .	5.70	481.10	
	Grès	1.00	482.10	
	Schiste . . .	6.70	488.80	

(1) Les matières volatiles sont rapportées au charbon pur.

Détermination géologique	NATURE des terrains traversés	Epaisseur Mètres	Profondeur Mètres	*Observations*
—	—	—	—	—
	Grès	0.50	489.30	
	Schiste avec parties argileuses . .	7.65	496.95	
	Schiste noir. . .	2.00	498.95	Inclinaison 24°.
	Couche . . .	**1.36**	**500 21**	1m16 de charbon en 3 laies.
	Schiste . . .	7.74	507.95	Mat. volat. 27.2 %.
	Schiste psammitique .	2.20	510.15	
	Couche . . .	**1.23**	**511.38**	Mat volat. 27.2 %.
	Schiste . . .	2.27	513.65	
	Veinette . . .	*0.30*	*513 95*	
	Schiste avec bancs argileux et grèseux .	13.30	527.50	
	Couche . . .	**0.65**	**527.90**	Non constatée officiellement.
	Schiste et grès . .	0.40	528.30	
	Schiste psammitique .	8.60	536.90	Inclinaison 26°.
	Schiste noir. . .	3.10	540.00	
	Grès	2.10	542.10	
	Grès dur, quartziteux .	2.60	544.70	
	Schiste noir. . .	0.75	545.45	
	Veinette . . .	*0.20*	*545.65*	
	Schiste charbonneux .	1.13	546.78	
	Schiste . . .	0.37	547.15	
	Couche . . .	**1.06**	**548.21**	Mat. volat 25.8 %.
	Schiste noir. . .	5.24	553.45	
	Couche . . .	**0.40**	**553.85**	Mat. volat. 24.4 %.
	Schiste . . .			

DEMANDES EN CONCESSION

DE

MINES DE HOUILLE

à la date du 1er août 1903.

PROVINCE

N^os D'ORDRE	NOMS DES DEMANDEURS	DATES DES DEMAN
I.	Nouvelle société de Recherches et d'Exploitation, à Bruxelles.	5 octobre 1901.
II.	Idem.	4 novembre 19
III.	Idem.	22 novembre 1
IV.	Idem.	4 décembre 19
V.	Sociétés anonymes de Patience-et-Beaujonc, à Glain, et de l'Espérance et Bonne-Fortune, à Montegnée.	30 décembre 1
VI.	Nouvelle société anonyme de Recherches et d'Exploitation.	20 janvier 190
VII.	Société anonyme John Cockerill, à Seraing.	22 février 1902
VIII.	Comte de Meeus et Cie, propriétaires à Bockrijk.	
IX.	Baron de Pitteurs-Hiegaerts et consorts.	27 fevrier 190
X.	Société anonyme Limbourgeoise de Recherches et d'Explorations minières, à Bruxelles.	27 février 190
XI.	Nouvelle société anonyme de Recherches et d'Exploitation, à Bruxelles.	8 mars 1902.
XII.	M. Masy Th., Mlle Wittouck, Emilie, et M. Thorn, Emile.	14 avril 1902.
XIII.	Société anonyme Limbourgeoise de Recherches et d'Explorations minières, à Bruxelles.	26 avril 1902.
XIV.	Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord.	7 mai 1902.
XV.	Société anonyme des Charbonnages de Bascoup.	7 juin 1902.
XVI.	Société Charbonnière Limbourgeoise, à Bruxelles.	25 juin 1902.

...NDUES ...ANDÉES	COMMUNES	INDICATIONS DES SONDAGES	Observations
...BOURG			
. 40 a.	Asch-en-Campine, Op-Glabbeek, Niel-près-Asch, Op-Oeteren, Dilsen, Lanklaer, Mechelen-sur-Meuse et Genck.	1.	
. 55 a.	Asch-en-Campine et Op-Glabbeek.	2.	
. 64 a. 45 c.	Niel près d'Asch, Op-Oeteren, Asch-en-Campine et Op-Glabbeek.	3.	
.	Genck et Asch-en-Campine.	4.	
. 70 a	Gruitrode, Op-Glabbeek, Op-Oeteren et Niel près Asch.	5 et 6.	
. 78 a.	Houthaelen, Zonhoven et Zolder.	7.	
. 45 a.	Wijshagen, Op-Glabbeek, Asch-en-Campine et Genck.	8, 9, 10	
	Genck, Zonhoven et Houthaelen.	»	Dem. non affichée.
50 a.	Asch-en-Campine, Genck, Sutendael, Opgrimby et Mechelen-sur-Meuse.	11.	
85 a.	Genck et Sutendael.	12.	
	Houthalen, Meuwen, Wijshagen, Op-Glabbeek, Asch et Genck.	13.	
50 a.	Meuwen, Wijshagen, Genck et Houthaelen.	14.	
72 a.	Genck.	15.	
56 a.	Hasselt, Zonhoven et Zolder.	16 et 26.	
90 a.	Heusden, Houthaelen et Zonhoven.	17.	
93 a.	Hasselt, Houthaelen, Genck et Zonhoven.	18.	

Nos D'ORDRE	NOMS DES DEMANDEURS	DATE DES DEMA
XVII.	M. le baron Goffinet, à Bruxelles.	2 juillet 1902.
XVIII.	Société anonyme des Charbonnages du Nord et de la Belgique; à Bruxelles.	14 juillet 190
XIX.	MM. le comte A de Theux de Meylandt et consorts.	26 juillet 1902
XX.	Société anonyme des Charbonnages de Mariemont.	16 août 1902.
XXI.	Société anonyme des exploitants et propriétaires réunis pour exploration minière dans le Nord de la Belgique, à Bruxelles.	20 août 1902.
XXII.	Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique, à Bruxelles.	10 octobre 19
XXIII.	Demande annulée et remplacée par la demande no XXX.	»
XXIV.	Id. id. id. no XXIX.	»
XXV.	Société anonyme des Charbonnages de la Meuse, à Bruxelles.	3 décembre 1
XXVI.	Société campinoise de Recherche et d'Exploitation de houille, à Liége.	13 décembre
XXVII.	Société anonyme de Recherches minières dans la Campine limbourgeoise, à Bruxelles.	13 janvier 1
XXVIII.	Demande retirée.	»
XXIX.	Demande inscrite sous le no II de la province d'Anvers.	»
XXX.	Société campinoise pour favoriser l'industrie minière « Kempische Vennootschap tot bevordering van mijnnijverheid », à Tessenderloo.	17 février 19
XXXI.	Société anonyme du Nord-Est de la Belgique, à Ixelles.	15 février 19
XXXII.	Demande annulée et remplacée par le no XXXIV.	»
XXXIII.	Société anonyme des Propriétaires Unis pour la recherche et l'exploitation houillère en Belgique, à Liége.	28 février 1
XXXIV	M. le baron Goffinet, à Bruxelles.	1er avril 19

ÉTENDUES DEMANDÉES	COMMUNES	INDICATIONS DES SONDAGES	Observations
66 h. 80 a.	Houthaelen et Helchteren.	19.	
70 h. 70 a.	Dilsen et Lanklaer.	20.	
55 h. 5 a.	Zolder, Heusden, Stockroye et Lummen.	22.	
01 h.	Coursel, Heusden, Zolder, Houthaelen et Helchteren.	23 et 55.	
21 h. 50 a.	Lanklaer, Stockheim, Meeswijk, Leuth, Eysden, Vucht et Mechelen.	24 et 42.	
14 h.	Lanklaer, Eysden, Vucht et Mechelen-sur-Meuse.	21.	
»	»	»	
»	»	»	
24 h. 47 a.	Lanklaer, Stockheim, Meeswijk, Leuth, Eysden, Vucht et Mechelen.	45, 51 et 53	
95 h. 70 a.	Beeringen, Pael, Lummen, Heusden et Coursel.	28, 34 et 44	
26 h. 85 a.	Pael, Tessenderloo, Quaedmechelen, Oostham et Beverloo.	29.	
»	»	»	
»	»	»	
90 h.	Tessenderloo, Quaedmechelen et Oostham (Province de Limbourg); Voorst, Meerhout et Olmen (Province d'Anvers.	25.	
57 h. 59 a.	Coursel, Beeringen, Pael, Beverloo, Heppen, Oostham, Quaedmechelen, Bourg-Léopold	54 et 62	
»	»	»	
32 h. 94 a.	Meeswijk, Stockheim, Lanklaer, Dilsen et Rothem.	46, 50 et 52.	
00 h. 18 a.	Peer, Houthaelen, Meeuwen, Helchteren, Wyshagen.	30.	

Nos D'ORDRE	NOMS DES DEMANDEURS	DATES DES DEMANDE[S]
XXXV	Société anonyme des charbonnages des Propriétaires de Coursel-Heusden, à Liége.	18 avril 1903.
XXXVI	Société anonyme des charbonnages des Propriétaires de Houthaelen, à Liége.	11 mai 1903.
XXXVII	Société civile de recherches *L'Oeteren*, à Neer-Oeteren.	2 juin 1903.

PROVINC[E]

I*a*.	Demande annulée et remplacée par la demande VI*a*.	»
II*a*.	Comtesse de Mérode et comte de Mérode-Westerloo.	27 octobre 1902.
III*a*.	Société anversoise de sondages.	5 novembre 1902
IV*a*.	Comte de Mérode-Westerloo.	27 décembre 1902
V*a*.	Demande non affichée.	»
VI*a*.	Demande inscrite sous le no XXX dans la province de Limbourg.	»
VII*a*.	Demande non affichée.	»
VIII*a*.	Société anonyme de recherches minières dans la Campine anversoise, à Bruxelles.	7 mai 1903.
IX.	Société anversoise de sondages.	27 juillet 1903.

ÉTENDUES DEMANDÉES	COMMUNES	INDICATIONS DES SONDAGES	Observations
15 h.	Coursel, Heusden	48	
63 h. 21 a. 15 c.	Houthaelen.	47	
74 h.	Lanklaer, Eysdem, Vucht, Mechelen.	32, 41 et 49	

'ANVERS

»	»	»	
75 h. 30 a.	Westerloo, Gheel, Veerle, Hersselt, Vaerendonck, Zoerle-Parwys et Eynthout (Province d'Anvers); Sichem, Testelt et Langdorp (Province de Brabant); Tessenderloo (Province de Limbourg).	33.	
38 h. 51 a.	Gheel, Moll et Meerhout.	35.	
34 h.	Tongerloo, Westerloo, Oevel, Gheel, Oolen, Zoerle-Parwys.	36.	
»	»	»	
»	»	»	
»	»	»	
52 h. 26 a.	Noorderwyck, Hérenthals, Oolen, Oevel, Gheel, Tongerloo, Lichtaert.	37 et 59	
3 h. 74 a.	Moll, Baelen, Meerhout et Olmen (province d'Anvers), Oostham et Quaedmechelen (province de Limbourg).	56.	

Revision de la Loi sur les Mines

PROPOSITIONS DU CONSEIL DES MINES

TITRE I. — *De la propriété des mines.*

Article premier. — L'alinéa 2 de l'article 7 de la loi du 21 avril 1810 est abrogé et remplacé par les dispositions suivantes :

« Toutefois, une mine ne peut être vendue ou cédée, en totalité ou en parties, sous quelque forme que ce soit, ni partagée, ni louée ou amodiée même partiellement, sans une autorisation préalable du Gouvernement, demandée et donnée dans les mêmes formes que la concession, sauf que la demande ne devra pas être soumise aux formalités de publications et d'affiches prescrites par l'article 2, n°s 3, 4 et 5 de la présente loi.

» Les héritiers *ab intestat* et les légataires universels, recueillant une mine dans la succession qui leur est dévolue, devront en faire la déclaration, dans les six mois du décès de leur auteur, à l'Ingénieur des mines dans l'arrondissement duquel la mine est située.

» Les légataires à titre universel ou particulier d'une mine, de même que les acquéreurs sur adjudication publique ou forcée d'une mine, ne pourront continuer à l'exploiter s'ils ne se sont pourvus à cet effet, dans les six mois du décès du testateur ou de la date de l'adjudication, d'une permission demandée et obtenue dans les formes prescrites à l'alinéa 2 ci-dessus. »

TITRE II. — *De l'obtention des concessions de mines.*

Art. 2. — Les articles 22 à 28 et 30 de la loi du 21 avril 1810 sont abrogés et remplacés par les dispositions suivantes :

1. — « La demande en concession sera faite par voie de simple pétition adressée à la Députation permanente de la province où la mine est située. Si le demandeur est étranger, il sera tenu de faire élection de domicile dans le royaume.

» Un plan régulier de la surface indiquant les limites du périmètre demandé, à l'échelle de 1/10,000^e, sera annexé à la demande en quadruple expédition.

» Ce plan contiendra l'indication des concessions minières voisines.

» Au cas où la concession sollicitée s'étendrait sur plusieurs provinces, la demande sera adressée à la Députation permanente de la province dans laquelle la mine aura la plus grande étendue. Une copie de la demande et du plan annexé sera déposée au greffe du Gouvernement provincial de chacune des autres provinces.

» Les plans devront être vérifiés par l'Ingénieur des mines et les Députations permanentes certifieront chacune les expéditions qui leur seront affectées. »

2. — « La demande sera enregistrée à sa date sur un registre particulier par les soins des greffiers provinciaux et des extraits certifiés de ces enregistrements seront délivrés aux requérants.

» Les registres seront ouverts à tous ceux qui en demanderont communication. »

3. — « Dans les quinze jours de l'enregistrement, la Députation permanente qui aura reçu la demande ordonnera, sur le rapport de l'Ingénieur des mines, s'il y a lieu, les publications et affiches de la demande en concession. Sa décision sera immédiatement notifiée aux demandeurs.

» Un recours contre les décisions de la Députation permanente sera ouvert aux intéressés pendant un mois à partir de la date de la notification. Semblable recours pourra être exercé par l'Administration des mines pendant le mois qui suivra la date de la décision.

» Il sera statué sur ces recours par un arrêté du Ministre de l'Industrie et du Travail, rendu après avoir pris l'avis du Conseil des mines. »

4. — « L'affichage et l'insertion dans les journaux seront faits par les soins des administrations communales et aux frais des demandeurs. Les affiches seront apposées et maintenues pendant un mois aux chefs-lieux des provinces, à ceux des arrondissements où la mine est située, au lieu du domicile réel ou élu du demandeur et dans toutes les communes dans le territoire desquelles la concession peut s'étendre.

» Elles seront insérées au *Moniteur* et au moins dans un journal, s'il en existe, de chacune des localités désignées ci-dessus, deux fois à quinze jours d'intervalle pendant la durée des affiches. »

5. — « Dans les communes rurales, des publications orales des demandes en concession auront lieu devant la porte de la maison communale et des églises paroissiales et consistoriales, à la diligence des Bourgmestre et Échevins, à l'issue de l'office, chaque dimanche pendant la durée des affiches. »

6. — « Les formalités qui précèdent sont prescrites à peine de nullité.

» Il sera justifié de l'accomplissement de ces formalités par des certificats des Collèges des Bourgmestre et Échevins et par la production des journaux »

7. — « Les demandes en concurrence et les oppositions qui y seront formées seront admises devant la Députation permanente sur l'arrêté de laquelle les publications et affiches auront eu lieu, jusqu'au dernier jour du mois à compter de la date de l'affiche.

» Elles seront notifiées par acte extrajudiciaire au Gouverneur de la province et enregistrées, par les soins du greffier provincial, sur le registre visé au n° 2 ci-dessus. Le registre sera ouvert à tous ceux qui en demanderont communication.

» Elles seront, à la requête de leurs auteurs, notifiées par exploit aux parties intéressées.

» Les demandes en concurrence ne devront être publiées et affichées, comme il est dit ci-dessus, que si elles comprennent des terrains situés en dehors du périmètre de la demande primitive, sans toutefois que cette formalité soit un motif pour suspendre l'instruction de cette demande. »

8. — « A l'expiration du délai des affiches et publications et sur la preuve de l'accomplissement des formalités portées aux numéros précédents, dans le mois qui suivra au plus tard, la Députation permanente chargée de l'instruction, sur l'avis de l'Ingénieur des mines et après avoir pris des informations sur les droits et les facultés des demandeurs, donnera son avis.

» La Députation permanente de chacune des provinces dans lesquelles la mine s'étend, devra émettre son avis dans un délai d'un mois.

» Ces avis seront transmis avec toutes les pièces de l'instruction au Ministre de l'Industrie et du Travail. »

9. — « Il sera définitivement statué sur la demande en concession conformément à l'article 7 de la loi du 2 mai 1837.

» Jusqu'à l'émission de l'acte de concession, toute opposition pourra être adressée au Ministre de l'Industrie et du Travail qui la joindra

au dossier, ou la transmettra, par voie administrative, au Conseil des mines si celui-ci est déjà saisi de la requête.

» Si le Conseil a émis son avis, il ne pourra plus être saisi que par arrêté royal.

» Dans tous les cas, cette opposition sera notifiée par exploit, à la requête de son auteur, aux parties intéressées

» Si l'opposition est motivée sur la propriété de la mine acquise par concession ou autrement, les parties seront renvoyées devant les tribunaux et cours. Ce renvoi est ordonné par un arrêté royal, pris sur l'avis du Conseil des mines. »

Dispositions transitoires.

10. — « Les demandes en concession, extension, maintenue de concession introduites avant la promulgation de la présente loi, seront, au fur et à mesure qu'elles parviendront au Ministère de l'Industrie et du Travail, affichées et publiées conformément aux dispositions ci-dessus et sans qu'il y ait lieu toutefois de recommencer celles des formalités prescrites qui auraient déjà été accomplies. »

11. — « Ces publications et affiches auront lieu à la diligence du Ministre de l'Industrie et du Travail, sans frais pour les demandeurs.

» L'accomplissement de ces formalités sera constaté par la production des journaux et des certificats délivrés par les Collèges des Bourgmestres et Echevins des communes où les affiches auront été apposées et les publications faites. »

12. — « Les auteurs des oppositions tardives pourront en faire constater l'existence par la production des pièces ou s'assurer qu'elles existent au dossier reposant dans les archives du Ministère de l'Industrie et du Travail ou renouveler leur opposition dans les dix jours qui suivront le dernier jour de la durée de l'apposition des affiches ; à défaut de quoi, il pourra être passé outre à la décision définitive. »

13. — « Les oppositions seront faites par simple requête adressée au Ministre de l'Industrie et du Travail qui en donnera récépissé ; elles seront notifiées aux parties intéressées par exploit, à moins que déjà elles ne l'aient été, à la requête de leurs auteurs.

» A l'expiration du délai fixé au n° 12 ci-dessus, le Ministre de l'Industrie et du Travail transmettra au Conseil des mines les demandes en concession, extension ou maintenue avec les oppositions s'il y en a ou un certificat constatant qu'il n'en a pas reçu. »

TITRE III. — *De la délimitation des concessions.*

Art. 3. — L'article 29 de la loi de 1810 est abrogé et remplacé par la disposition suivante :

« L'étendue de la concession sera déterminée par l'acte de concession. Elle sera limitée par des plans verticaux passant par des points déterminés à la surface du sol par des signes apparents, et repérés suivant un système admis par l'Administration des mines.

» Ces plans seront menés de la surface dans l'intérieur de la terre à une profondeur indéfinie.

» La concession pourra exceptionnellement, lorsque les circonstances l'exigeront, n'être pas accordée de fond en comble et les limites pourront être formées par des plans non verticaux et non continus. »

TITRE IV. — *Des redevances.*

Art. 4. — L'article 34 de la loi de 1810 est abrogé et remplacé par la disposition suivante :

« La redevance fixe sera annuelle et réglée d'après l'étendue de la concession.

» Elle sera d'un franc par hectare pour toute concession dont l'étendue ne dépassera pas 1,500 hectares avec majoration d'un franc par hectare de surplus jusqu'à 2,000 hectares, de deux francs de 2,000 à 2,500 hectares et ainsi de suite en maintenant la même progression de 500 en 500 hectares. »

Art. 5. — L'article 35 est abrogé et remplacé par ce qui suit :

« La redevance proportionnelle sera une contribution annuelle à laquelle les mines seront assujetties sur leurs produits ; elle sera de 2 1/2 °/₀ sur le produit net de la mine ; il sera perçu en outre, au profit de l'Etat, 10 °/₀ de tout bénéfice réalisé et excédant une rémunération de 6 °/₀ du capital. »

Art. 6. — L'article 36, l'alinéa 2 de l'article 37 et les articles 38 et 39 de la loi de 1810 sont abrogés.

Art. 7. Au paragraphe 3 de l'article 9 de la loi du 2 mai 1837, les mots « 25 centimes » sont remplacés par « un franc ».

Au paragraphe 4 du même article, les mots « 1 à 3 p. c. » sont remplacés par « 3 p. c. ».

TITRE V. — *Des voies de communications.*

Art. 8. — Les travaux souterrains à exécuter en dehors des terrains concédés pour la ventilation, l'écoulement des eaux, le transport des produits de la mine, pourront être déclarés d'utilité publique de la manière déterminée par l'article 12 de la loi du 2 mai 1837.

TITRE VI. — *De la police des exploitations.*

Art. 9. — L'article 49 de la loi du 21 avril 1810 est abrogé.

Art. 10. — L'article 50 de la loi du 21 avril 1810 est abrogé et remplacé par la disposition suivante :

« Si l'exploitation et les services de la surface qui en dépendent immédiatement compromettent la sûreté, la salubrité ou la commodité publiques, la conservation des puits, la solidité des travaux, la sûreté ou la santé des ouvriers mineurs, la sûreté des habitations de la surface, il y sera pourvu par la Députation permanente du Conseil provincial, ainsi qu'il est pratiqué en matière de grande voirie et selon les lois. »

Art. 11. — Lorsque la sûreté publique ou la conservation des mines nécessitera des travaux à exécuter en commun dans les exploitations voisines ou contiguës, les concessionnaires de ces mines pourront, sur la proposition des ingénieurs des mines, être réunis en syndicat. L'organisation et les attributions de ce syndicat seront déterminées par un arrêté royal pris sur l'avis conforme du Conseil des mines, après que les intéressés et la Députation permanente du Conseil provincial auront été entendus.

TITRE VII. — *De la responsabilité des dommages causés par l'exploitation.*

Art. 12. — Le concessionnaire d'une mine est tenu de réparer tous les dommages causés à la surface par les travaux d'exploitation exécutés dans cette mine, y compris le tarissement des eaux utiles, sans considérer si les dommages proviennent ou non de la faute de l'exploitant.

Cette disposition s'applique aux travaux de recherches.

Si la mine vient à changer de mains pour quelque cause que ce soit, l'ancien et le nouveau propriétaires sont, nonobstant toute

clause contraire, solidairement tenus, vis-à-vis des tiers, de la responsabilité des travaux déjà faits.

Entre eux et à défaut de clause contraire, la possession implique le transfert de tous les droits et charges y relatifs.

Art. 13. — L'article 15 de la loi de 1810 est abrogé et remplacé par la disposition suivante :

« Il doit aussi le cas arrivant de travaux à faire dans la zone où ces travaux sont susceptibles d'influencer les maisons, lieux d'habitations ou autres exploitations, donner caution de payer toute indemnité en cas de dommages à ces propriétés ou d'atteinte aux eaux dont elles ont l'usage.

» Les demandes ou oppositions des intéressés seront, en ce cas, portées devant les tribunaux. »

Art. 14. — Il sera formé à l'Administration centrale des mines un fonds de garantie destiné à assurer aux propriétaires de la surface le paiement des indemnités pour dommages provenant des travaux miniers, dans le cas où ces dommages auront fait l'objet de décisions judiciaires coulées en force de chose jugée, mais n'ayant pu être exécutées à cause d'insolvabilité des débiteurs.

Lorsque la caisse aura effectué un paiement au lieu et place d'un insolvable, elle sera, de plein droit, subrogée à tous les droits, privilèges, etc., de celui auquel elle aura fait le paiement.

Art. 15. — Le fonds de garantie sera alimenté à l'aide d'une cotisation annuelle de un décime par franc du principal de la redevance au profit de l'État.

La cotisation sera recouvrée comme les impôts et redevances, mais le produit en sera remis à l'Administration centrale des mines par les soins de laquelle il sera versé à la Caisse des consignations.

Tous les cinq ans, si l'état de la caisse le permet, un arrêté ministériel ordonnera que les intérêts produits par ce fonds seront répartis entre les participants au prorata du montant de leurs cotisations.

Tous les dix ans, un arrêté royal pourra ordonner la répartition d'une fraction du capital ne dépassant pas 50 %.

» En aucun cas, les fonds de cette caisse ne pourront être affectés à une destination différente de celle ci-dessus indiquée et si la caisse venait à être supprimée, les fonds devraient être répartis intégralement entre les participants d'après leurs cotisations. »

TITRE VIII. — *De la déchéance des concessions.*

Art. 16. — Tout concessionnaire sera tenu, à moins d'empêchement légitime, de commencer les travaux de son exploitation, au plus tard un an après qu'il aura obtenu la concession, passé lequel temps un arrêté royal, pris de l'avis conforme du Conseil des mines, la déclarera non avenue, et la concession en pourra être faite à un autre.

Les travaux commencés dans ce délai devront être régulièrement poursuivis jusqu'à la mise en exploitation effective de la mine et ne pourront être suspendus sans motifs légitimes.

Art. 17. — La déchéance de la concession sera encourue dans le cas où le concessionnaire sera en défaut de satisfaire au prescrit de l'article précédent, alinéa 2.

Art. 18. — Elle sera encourue de même si le concessionnaire reste en défaut de se conformer à la disposition finale de l'article 31 de la loi du 21 avril 1810.

La déchéance ne frappera que celle des concessions qui est inexploitée.

Toutefois elle ne pourra être prononcée qu'aux conditions suivantes réunies :

1° Que la mine soit abandonnée depuis au moins deux ans;

2° Qu'un tiers demande sérieusement à l'exploiter;

3° Que le concessionnaire actuel n'obtempère pas à une sommation de l'Administration des mines de reprendre au plus tard dans le délai de six mois et de continuer ensuite l'exploitation active et régulière de la mine, sauf le droit du concessionnaire de justifier des causes majeures de son inaction.

Art. 19. — La déchéance sera prononcée par arrêté royal, le Conseil des mines entendu. Elle ne pourra l'être contre l'avis de ce Conseil.

Art. 20. — La mine dont la concession aura été révoquée redeviendra libre comme si la propriété n'en avait jamais été instituée et pourra être concédée à nouveau.

Elle fera retour avec toutes ses dépendances, immobilières par nature ou par destination, énumérées à l'article 8 de la loi, à charge par le nouveau concessionnaire d'en indemniser l'ancien à dire d'experts.

Tous privilèges et toutes hypothèques grevant la mine seront reportés sur la totalité des sommes ainsi fixées et, moyennant leur

consignation, le nouveau concessionnaire pourra, dans les trois mois de l'arrêté de concession, faire procéder à la distribution et à la purge hypothécaire, faute de quoi il en demeurera personnellement tenu.

Jusqu'à concession nouvelle, le déchu restera responsable de l'entretien de la mine et de tous les dommages qui seraient reconnus provenir de son exploitation.

A défaut par lui d'exécuter les travaux nécessaires pour assurer la sécurité publique et la conservation de la mine, l'Etat aura le droit, après une sommation infructueuse et même sans cette formalité en cas d'urgence, d'y faire procéder d'office.

Les frais déboursés par lui à cet effet et les redevances arriérées qui lui seraient dues ainsi qu'aux propriétaires de la surface seront recouvrables par privilège et avant tous autres sur les indemnités ci-dessus.

TITRE IX. — *De la renonciation.*

Art. 21. — Tout concessionnaire de mines pourra, après en avoir obtenu l'autorisation du Roi, renoncer à sa concession, lorsqu'il aura été reconnu que le gîte concédé est épuisé ou qu'il n'existe aucun gîte exploitable de la substance concédée.

Dans ce dernier cas, la renonciation pourra ne porter que sur partie de la concession.

Art. 22. — La demande en renonciation sera introduite et instruite en suivant les formalités prescrites par les lois pour les demandes en obtention de concession. Elle sera par le demandeur et à ses frais, notifiée aux créanciers ayant inscription sur la mine. La preuve de cette notification devra être jointe à la requête.

Art. 23. — Toute créance privilégiée ou hypothécaire devra, à peine de forclusion, être inscrite sur la mine dans le délai d'un mois, fixé par l'article 2, n° 4 de la présente loi.

Art. 24. — Il sera statué par arrêté royal sur toute requête en renonciation.

Aucune renonciation ne pourra être autorisée contrairement à l'avis du Conseil des mines.

Art. 25. — L'arrêté royal fixera les délais endéans lesquels le demandeur devra : 1° exécuter les travaux de sûreté prescrits par l'Administration des mines, conformément aux lois et règlements en vigueur ; 2° obtenir la main-levée de toutes les inscriptions prises sur la mine, ou en faire la purge.

Ces délais pourront, à la demande du concessionnaire, dans des cas exceptionnels, être prorogés par un arrêté royal, le Conseil des mines entendu.

Art. 26 — A l'expiration des délais prévus par l'article précédent, le demandeur adressera à la Députation permanente un certificat du conservateur des hypothèques, constatant que la mine est quitte et libre de toute inscription et l'informera que les travaux prescrits ont été exécutés.

La Députation permanente, après avoir pris l'avis des ingénieurs des mines, constatera l'accomplissement des conditions imposées au demandeur.

L'arrêté de la Députation sera, par les soins du Gouverneur, notifié au demandeur et à l'Inspecteur général des mines dans la province.

Art. 27. — Un recours est ouvert aux intéressés ainsi qu'à l'Administration des mines contre les arrêtés des Députations permanentes pris en vertu de l'article précédent.

Ce recours doit être déposé au greffe du gouvernement provincial dans le mois à compter de la date de la notification.

Il sera prononcé sur le recours par arrêté ministériel, le Conseil des mines, entendu.

Art. 28. — Dès que la décision sera devenue définitive, avis de la renonciation sera donné, par le Gouverneur de la province, au conservateur des hypothèques qui en fera mention sur ses registres.

Cette mention établit, à l'égard des tiers, que la concession a cessé d'exister à partir de sa date.

Art. 29. — La renonciation aura pour effet d'exonérer le propriétaire de la mine des diverses charges résultant de l'acte de concession.

Art. 30. — En cas de renonciation motivée par l'épuisement du gîte concédé, les propriétaires de la surface, dont les droits à la redevance fixe ne seraient pas prescrits au jour de la demande en renonciation, pourront, dans un délai de six mois, à compter de la date de la mention prévue par l'article 8, demander au concessionnaire le rachat des dites redevances au denier vingt-cinq.

A défaut par les propriétaires de la surface d'avoir dans le délai ci-dessus introduit la demande en rachat, ils demeureront forclos et perdront tout droit à la redevance fixe.

Art. 31. — Les sociétés propriétaires de mines, en dissolution, ne

pourront clore leur liquidation avant d'avoir cédé leur concession ou, le cas échéant, d'y avoir renoncé conformément aux dispositions de la présente loi.

TITRE X. — *Des pénalités.*

Art. 32. — L'article 93 de la loi de 1810 est abrogé et remplacé par la disposition suivante :

« Les infractions aux lois et règlements ou aux clauses et conditions légalement insérées dans les actes de concession ou cahiers des charges seront dénoncées et constatées comme les contraventions en matière de voirie et de police. »

Art. 33. — La disposition suivante est ajoutée à l'article 95 de la loi de 1810 :

« Toutefois, en ce qui concerne les procès-verbaux du chef d'infractions aux actes de concession ou cahiers de charges, l'Administration appréciera s'il convient ou non d'y donner suite. »

Art. 34. — L'article 96 est abrogé et remplacé par la disposition suivante :

« Les peines seront d'un emprisonnement de huit jours à un an et d'une amende de cent à cinq cents francs, ou d'une de ces peines seulement. Elles pourront être portées au double en cas de récidive. »

Ainsi délibéré en séances du Conseil des 24, 27 et 29 avril, 1er, 4, 7, 22 et 26 mai 1903, auxquelles étaient présents :

MM. Du Pont, *Président;* Rolin, Jules De Greef, Joly, de Cuvelier, *Conseillers;* Gendebien, François, Cattoir, *Conseillers honoraires;* Spée, *Greffier.*

Le Greffier,
Théo SPÉE.

Le Président,
H. DU PONT.

LOI

RÉSERVANT EXCLUSIVEMENT A L'ÉTAT HOLLANDAIS

UNE VASTE PARTIE DU TERRITOIRE

pour les Recherches minières

Les Chambres hollandaises ont adopté définitivement le 21 juillet 1903, à une forte majorité et sans modification, le projet de loi dont nous avons donné le texte dans la première livraison du tome VIII, page 326.

La Rédaction.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

PERSONNEL

Corps des mines. — Recrutement.

[3218233(493)]

Arrêté ministériel du 22 juin 1903.

LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL,

Vu les arrêtés royaux du 2 septembre 1896 et du 27 juin 1902 réglant l'admission aux fonctions d'ingénieur de 3me classe des mines et notamment les articles 3 et 4 du premier de ces arrêtés;

Vu le programme des matières du concours pour l'admission à la dite fonction, annexé à l'arrêté ministériel en date du 2 septembre 1896,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. — Un concours pour le recrutement des ingénieurs du corps des mines aura lieu les 27 octobre 1903 et jours suivants à l'hôtel du Ministère de l'Industrie et du Travail, rue Latérale, 2, à Bruxelles.

ART. 2. — Les matières de l'épreuve, ainsi que le nombre maximum des points attribués aux diverses branches sont fixés comme suit :

	Nombre des points.
1° Exploitation des mines, y compris la topographie souterraine	30
2° Métallurgie, y compris la préparation mécanique des minerais	20
3° Législation minière, industrielle et du travail, ainsi que la réglementation qui s'y rapporte	10
4° Electricité et ses applications industrielles	14
5° Rédaction française	12
6° Langue flamande, allemande ou anglaise (au choix des concurrents)	6
7° Travaux graphiques	8
	100

ART. 3. — Il sera exigé au moins la moyenne des points sur la branche 1 et sur les branches 2, 3 et 4 réunies et les 6/10e des points sur l'ensemble des matières.

ART. 4. Les matières des branches 1 à 4 sur lesquelles les questions seront posées, conformément au § 2° de l'article 4 de l'arrêté royal prérappelé du 2 septembre 1896, sont indiquées à la suite du présent arrêté.

Bruxelles, le 22 juin 1903.

GUSTAVE FRANCOTTE.

MATIÈRES DU PROGRAMME

sur lesquelles seront

formulées les questions concernant les branches I à IV.

I. — EXPLOITATION DES MINES.

Sondages.

Sondages à tiges, par percussion et par rodage. — Trépans, tarières, bits. — Tiges. Joints à coulisse et à chute libre. — Curage continu et discontinu. Prise d'échantillons. — Engins de manœuvre. — Tubages. — Accidents et outils de secours. — Application des sondages à la recherche des gîtes.

Excavations et travaux d'art.

Classification et propriétés des explosifs employés dans les mines. — Explosifs dits de sûreté — Expérimentation des explosifs. — Creusement des trous de mines au moyen d'outils : *a*) Mûs par la main de l'homme, fleurets, perforateurs ; *b*) Mûs par l'air comprimé, l'eau sous pression, l'électricité ; perforatrices à percussion et à rodage.

Organisation du travail. — Chargement, bourrage et amorçage des mines. Procédés de mise à feu. — Procédés d'abatage des roches sans le secours des explosifs. Haveuses mécaniques. — Résultats du travail mécanique, avec ou sans les explosifs, dans les chantiers et les galeries.

Puits. — Revêtements continus et discontinus. Cuvelages. Construction et exécution.

Creusement sous stot. — Creusement en terrains aquifères : emploi de l'air comprimé, de la congélation ; procédé Kind-Chaudron, emploi de la drague avec revêtement descendant.

Exploitation proprement dite.

Exploitation sans remblai par traçage et dépilage. Application aux couches de houille de moyenne puissance.

Exploitation avec remblais : *a*) par grandes tailles ; tailles montantes, tailles chassantes, gradins renversés ; *b*) par traçage et dépilage, entre toit et mur ou par tranches inclinées, horizontales ou verticales — Application aux couches de houille. — Circonstances qui influent sur le choix de la méthode et la marche générale de l'exploitation.

Transport et extraction.

Transport par locomotives à air comprimé, à l'électricité, à benzine. — Transport mécanique par chaîne ou câble sans fin, par corde tête et corde-queue. — Plans automoteurs et leurs appareils de sûreté.

Cages. Guidages. Recettes au fond et à la surface. Taquets. Manœuvres. Signaux. — Câbles d'extraction. Types. Comparaison. Calcul. Circonstances influant sur leur durée. — Procédés pour équilibrer les câbles.

Machines d'extraction à vapeur. — Description. — Calcul. — Application de la détente fixe ou variable. — Condensation.

Epuisement.

Pompes. Description et application des différents systèmes. — Moteurs souterrains à vapeur, avec ou sans volant. Moteurs à transmission hydraulique ou électrique. Description des principaux types. Conditions de fonctionnement. Comparaison.

Translation du personnel.

Echelles. Câbles. Appareils de sûreté.

Aérage.

Composition de l'air des mines. — Causes d'altération. — Gisement et dégagement du grisou : ses propriétés. — Explosions. — Rôle des poussières de charbon. — Indicateurs de grisou.

Mesure de la vitesse des courants d'air et de la dépression. Description, vérification et usage des appareils de mesure. — Résistance au mouvement de l'air. — Tempérament. Orifice équivalent. — Travail utile de la ventilation. — Aérage naturel. — Aérage mécanique : *a*) Ventilateurs volumogènes. Principaux types, leurs rendements ; *b*) Ventilateurs déprimogènes. Principaux types. Théorie générale. Rendements. Expérimentation. Tracé et discussion des caractéristiques.

Aménagement des travaux d'exploitation et des travaux préparatoires au point de vue de l'aérage. — Volume nécessaire. — Aérage aspirant ou soufflant. — Division du courant d'air. — Aérage ascensionnel. — Mesures à prendre dans les mines à dégagements instantanés de grisou.

Sauvetage. Moyens de pénétrer dans les milieux irrespirables. Incendies souterrains.

Eclairage.

Description et fonctionnement des principaux types de lampes de sûreté. Expérimentation des lampes. — Eclairage électrique.

Topographie souterraine.

Méthode générale de lever des plans souterrains. — Mesure des alignements et des angles. — Emploi de la boussole et du théodolite (y compris la vérification). — Orientation des plans de mines. — Nivellement souterrain. — Mesure de la profondeur des puits. —

Résolution de problèmes par la méthode graphique et numérique. — Percements. Détermination de la longueur, de la direction et de l'inclinaison de l'axe d'un percement. — Tracé des plans de mines. Registre d'avancement. — Plans, projections et coupes. Tenue des plans. Plans d'ensemble, par étages ou par couches. — Dessin des plans. Signes conventionnels. Tracé des courbes de niveau des surfaces souterraines. Cartes minières. Raccordement des couches.

II. — MÉTALLURGIE.

Combustibles.

Bois et son charbon, houilles, anthracites, coke, hydrocarbures, gaz combustibles. — Description des principaux types de fours à coke avec et sans récupération des sous-produits. — Générateurs et fours à gaz. — Pouvoir calorifique et température de combustion, dissociation.

Sidérurgie.

Fabrication de la fonte. — Minerais de fer. — Fondants. — Lits de fusion. — Hauts-fourneaux : Construction; discussion des dimensions. Monte-charges ; prises de gaz ; tuyères. Chargement et mise à feu.

Théorie du haut-fourneau. — Différents types de machines soufflantes. — Appareils à chauffer l'air. Conduites. Régulateurs. Construction des appareils à chauffer l'air. Comparaison. — Marche du haut-fourneau en divers produits. — Laitiers. — Accidents aux fourneaux. — Mises hors. — Propriétés et classification des fontes.

Fabrication du fer. — Fours à puddler simples et doubles. Comparaison. — Théorie des fours à puddler. Produits. Rendement.

Appareils de cinglage. Trains de puddlage. Fabrication des ébauchés et des corroyés. — Générateurs à gaz. — Systèmes de fours à gaz. — Fours à réchauffer ordinaires et à vent soufflé. — Laminoirs à fers marchands, à tôles et à verges. — Tréfilerie. — Galvanisation. — Propriétés et classification des fers.

Fabrication de l'acier. — Cémentation. — Fonte malléable.

Acier Bessemer et Thomas : description du matériel. — Théorie et description de l'opération. — Nature des produits. — Pits gjers.

Convertisseurs à petite production. — Aciers moulés. — Acier Martin-Siemens. Procédé acide et basique : Scraps et ore process.

Fabrication des profilés d'acier : Leurs propriétés.

Notions sur la théorie cellulaire; la structure de l'acier et ses modifications sous l'action de la chaleur.

Métallurgie du zinc.

Minerais. — Grillage de la blende et calcination de la calamine. — Fabrication du matériel réfractaire. — Description des fours. Comparaison. Chauffage au gaz. — Théorie de la réduction. — Rendement des fours. — Laminage.

III. — LÉGISLATION MINIÈRE ET INDUSTRIELLE.

I. Titres I à V de la loi du 21 avril 1810 sur les mines, minières et carrières, avec les modifications que cette loi a reçues en Belgique (lois du 2 mai 1837 et du 8 juillet 1865).

II. Règlement de police du 28 avril 1884 sur les mines, avec les modifications y introduites par les arrêtés royaux des 13 décembre 1895, 13 octobre 1897 et 5 septembre 1901.

IV. — ÉLECTROTECHNIQUE.

Unités électro-magnétiques.

Génératrices a courant continu. — Théorie élémentaire et principes du fonctionnement. — Types d'enroulements. — Circuit magnétique. — Modes d'excitation. Caractéristiques. — Eléments de construction des machines à tambour.

Moteurs a courant continu. — Principes du fonctionnement. — Caractéristiques mécaniques des divers types de moteurs employés sous potentiel constant.

Génératrices a courant alternatif. — Influence de la self dans un circuit auquel est appliqué une f. e. m. sinusoïdale. — Décalage. — Impédance. — Courant efficace. — F. e. m. efficace. — Représentation graphique des fonctions sinusoïdales. — Principes du bobinage des alternateurs mono et polyphasés. — Caractéristique externe. — Eléments de construction des alternateurs.

Moteurs a courant alternatif. — Moteur synchrone, asynchrone (mono et polyphasés) — Principes du fonctionnement et leurs propriétés. — Description sommaire.

Transformateurs. — Théorie élémentaire. — Description sommaire.

Accumulateurs. — Théorie élémentaire. — Types divers d'accumulateurs. — Charge et décharge. — Capacité, puissance des batteries.

Eclairage. — Lampes à incandescence et à arc. — Condition d'emploi. — Consommations.



APPAREILS A VAPEUR

—

ACCIDENTS SURVENUS EN 1902

[31 : 614837(493)]

—

Nos D'ORDRE	DATE de l'accident	*A*. Nature et situation de l'établissement où l'appareil était placé; *B* Noms des propriétaires de l'appareil ; *C*. Noms des constructeurs id. *D*. Date de mise en service.	NATURE FORME ET DESTINATION DE L'APPA **Détails divers**
1	9 mars	*A*. Siège Saint-Henri des charbonnages de Bayemont à Marchienne-au-Pont. *B*. Société anonyme des charbonnages de Bayemont, à Marchienne-au-Pont *C*. Société anonyme de Monceau - sur - Sambre, à Monceau-sur-Sambre. *D*. 16 janvier 1871	Chaudière cylindrique horizo à deux tubes réchauffeurs, timb cinq atmosphères Installée en 1871, elle faisait p d'un groupe de six chaudières i ques qui fournissent la vapeur a férents services et dont l'aliment est assurée par les eaux de la r *le Piéton*. Elle était visitée régulièrement que année par le chef-machiniste appareils étaient en ordre.
2	22 août	*A*. Usine pour l'application des procédés de stérilisation du lait, rue Fransman, 142, à Laeken. *B*. Société anonyme Nutricia. *C*. Inconnu, de provenance hollandaise. *D*. 25 juillet 1902	Appareil cylindrique vertica vible, de 1m80 de hauteur sur 1m diamètre avec fond supérieur sphérique. Parois en cuivre rouge de 1 d'épaisseur. Le fond supérieur était muni soupape de sûreté, réglée pou pression de 1/2 atmosphère, d binet pour l'échappement de la v d'un manomètre et de deux th mètres. L'appareil était fixé sur une horizontale supportant une sé plateaux horizontaux superpos lesquels reposaient les bouteille plies d'eau et soumises au netto Le tuyau d'amenée de la vape duite par un générateur tra cette série de plateaux à leur c un deuxième tuyau ajusté à la b l'appareil servait à la décharge d de condensation ; ces tuyaux pourvus de robinets. L'appareil a été mis en servic

EXPLOSION

CIRCONSTANCES	SUITES	CAUSES PRÉSUMÉES
ans l'après-midi du diman- 9 mars, les chaudières ent pleines d'eau et les feux verts quand un fort gronde- t se fit entendre. C'était la sième virole du tube ré- uffeur par lequel se fait l'ali- tation qui se déchirait. A moment, le manomètre accu- une pression de 3 1/2 at- phères. A l'endroit de la irure, l'épaisseur de la tôle réduite à 3 m/m ; le fer en sec et cassant. En plusieurs ts, la tôle était couverte rustations de 10 à 20 m/m. ette chaudière avait été re- à feu le 27 janvier après ettoyage qui n'avait révélé n dépôt de boues peu adhé- es.	Dégâts purement matériels.	Corrosion sous l'action de l'eau froide.
fond supérieur hémisphé- e s'est détaché ; l'eau bouil- et la vapeur contenues l'appareil ont été projetées hors.	Deux ouvriers, dont le pré- posé à la conduite de l'appareil, ont reçu des brûlures au troi- sième degré qui ont nécessité un traitement d'une quinzaine jours.	L'accident paraît de- voir être attribué au dé- faut de fonctionnement ou à l'insuffisance de la section de la soupape.

Nos D'ORDRE	DATE de l'accident	*A*. Nature et situation de l'établissement où l'appareil était placé; *B*. Noms des propriétaires de l'appareil; *C*. Noms des constructeurs id. *D*. Date de mise en service.	NATURE FORME ET DESTINATION DE L'APPAR **Détails divers**
			que la Société « Nutricia » se fut formée à la formalité de la déclar préalable prescrite par l'article règlement de police des machi vapeur.
3	30 septembre	*A*. Bateau-dragueur *Passe-partout*. *B*. Ch. et E. Hargot, à Liége *C*. Société anonyme des chaudronneries liégeoises et Société Saint-Léonard, à Liége. *D*. 14 avril 1901.	Chaudière cylindrique horiz multitubulaire à flamme directe tubes à fumée avec chambre à bustion et dôme.
4	31 octobre	*A*. Filature de laines, rue de Francomont à Verviers. *B*. Hauzeur-Gérard. *C*. J. Leclercq et Cie, à Verviers. *D*. »	Tuyau en fonte de 2m500 de gueur et de 230 m/m de diam Épaisseur minima 20 m/m. Ce tuyau faisait partie d'une duite en fonte reliant le modér de la machine au collecteur de v de 3 chaudières Fairbain, tim à 8 atmosphères.

EXPLOSION		
CIRCONSTANCES	SUITES	CAUSES PRÉSUMÉES
bouchon de lavage ayant un jet d'eau bouillante a le la chaudière.	Le jet d'eau bouillante a atteint le capitaine du dragueur et sa femme. Celle-ci est morte de ses brûlures.	Une légère fuite s'étant produite à un bouchon de lavage, le capitaine commit l'imprudence de vouloir resserrer le bouchon, alors qu'il existait encore une certaine pression dans la chaudière.
: nouvelle machine à vavenait d'être montée à issement Hauzeur - Gé-en vue de procéder aux on l'avait provisoirement aux chaudières par une ite en fonte descendant lement jusqu'à 1 mètre erre, se recourbant horiement pour remonter enqu'au moteur. Pour pouurger cette conduite, le e réparations prescrivit cer un robinet ; cet ordre pas exécuté La veille de ent, le moteur fut mis en e et, pendant la nuit, après la conduite resta en nication avec les chau- Le matin, l'ouvrier ir ouvrit légèrement le iteur de la machine pour uffer les cylindres ; un après la conduite faisait on et la vapeur s'échaplots.	L'ouvrier Tombeur, qui se trouvait dans les fondations de la machine, fut enveloppé par la vapeur et on le retrouva sans vie.	Coup de bélier provoqué par l'eau de condensation, accumulée par suite de l'absence de robinet purgeur sur la conduite.

Nos D'ORDRE	DATE de l'accident	*A*. Nature et situation de l'établissement où l'appareil était placé; *B*. Noms des propriétaires de l'appareil; *C*. Noms des constructeurs id. *D*. Date de mise en service.	NATURE FORME ET DESTINATION DE L'APPAREI[L] **Détails divers**
5	17 novembre	*A*. Manufacture de glaces à Auvelais. *B*. Société anonyme des glaces d'Auvelais. *C*. Société anonyme P. Brouhon à Liége. *D*. »	Boîte en fonte de soupape de pr de vapeur de la chaudière extrê d'une batterie de 8 générateurs réu à un même collecteur. Cette boîte était placée sur u colonne en contrebas de celles autres chaudières; elle était mu d'un robinet de purge pour évac l'eau de condensation.
6	1er décembre	*A*. Fabrique de glaces, à Roux. *B* Société anonyme des glaces de Charleroi, à Roux. *C*. Zimmerman, Hanrez et Cie, à Monceau-sur-Sambre. *D*. 31 mars 1892.	Chaudière multitubulaire systè Zimmermann-Hanrez de 220m² de s face de chauffe timbrée à 12 atm phères. Elle fait partie d'un groupe de q tre générateurs alimentant la mach motrice et comporte 108 tubes en a doux d'une longueur de 5m00, c diamètre de 0m127 et d'une épaiss de 4 m/m. Le 7 février 1902, elle a été vis par un ingénieur de l'association p la surveillance des appareils à vap lequel a constaté que les 6 tubes i rieurs de gauche étaient arqués d à 15 m/m et conclu que deux d'e eux devaient être remplacés à ca des bosses qu'ils présentaient. C réparation fut faite peu de temps a L'eau d'alimentation est peu inc tante, étant épurée par un app Dervaux.

EXPLOSION

CIRCONSTANCES	SUITES	CAUSES PRÉSUMÉES
audière extrême du mas- vait pas encore été mise rche. La veille du jour cident, on avait muni la e sa soupape de prise de d'un robinet de purge on venait de raccorder ne tuyauterie pour con- eau en dehors de la halle udières. réposé aux réparations voulu purger l'eau con- dans la conduite de va- epuis 22 heures, il se pro- lans la dite conduite des tions suivies du bris de boite ; le fragment déta- violemment projeté et la s'échappa en abondance.	Le préposé aux réparations a reçu des blessures et des brûlures qui ont entraîné la mort quelques jours après l'accident.	L'accident est dû soit à un effet de brusque dilatation ou plus vraisemblablement à un coup de bélier; dans ces deux hypothèses, l'accumulation de l'eau condensée est le résultat de l'installation vicieuse de la soupape brisée à un niveau moins élevé que celui des autres chaudières.
décembre, alors que la n était de 11 atmosphè- premier tube de gauche e ceux qui n'avaient pas renouvelés) se déchira bas, à l'endroit du coup , sur une longueur de ndroit de la déchirure, il un dépôt de 2 m/m et eur du métal était ré- 2 m/m.	Un ouvrier a été atteint de brûlures légères.	Dépôt incrustant à l'endroit du coup de feu.

SOMMAIRE DE LA 3e LIVRAISON, TOME VIII

MÉMOIRES

EXTRAITS DE RAPPORTS SEMESTRIELS

NOTES DIVERSES

STATISTIQUES

LE BASSIN HOUILLER DU NORD DE LA BELGIQUE

Mémoires, notes et documents

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Personnel :

Appareils à vapeur :

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

EXTRAIT D'UN RAPPORT DE M. A. MARCETTE

Ingénieur en chef Directeur du 1er arrondissement des Mines, à Mons

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1903

Charbonnage de Blaton à Bernissart ; siège d'Harchies : Foncement par le procédé Poetsch (1).

[62225]

Puits n° 1. — Durant le mois de janvier, les injections de ciment derrière le cuvelage et les rematages des joints ont fait tomber la venue d'eau de 5 à 1 mètre cube par heure. Le raccord en bois, établi au niveau de 231 mètres, est devenu étanche et on a enlevé l'armature provisoire qui le consolidait. La pompe Tangye installée à 240 mètres a été démontée. Ensuite, le raccord a été recouvert d'une armature en acier qui en assure la solidité et l'étanchéité absolue.

Du 9 au 16 février, les planchers existants dans le puits ont été enlevés ; les câbles-guides ont été allongés et consolidés, le cuvelage a été rematé et le fond du puits a été asséché.

Le 17 février l'enfoncement a été repris à 279m90 et a atteint, le 30 juin, la profondeur de 336m70.

Plusieurs couches de houille ont été recoupées :

A 285m25	une couche	de 1 mètre	d'ouverture	dont 0m75	de charbon ;
289m25	id.	de 0m93	id.	0m65	id.
292m40	id.	de 0m50	id.	0m22	id.
301m75	id.	de 0m65	id.	0m65	id.
312m50	id.	de 0m46	id.	0m46	id.
325m56	id.	de 0m46	id.	0m36	id.
336m50	id.	de 1m06	id.	1 mètre	id.

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. V, 2e liv., p. 264 ; 3e liv., p. 467 ; t. VI, 1re liv., p. 167 ; 3e liv., p. 529 ; t. VII, 1re liv., p. 24 ; 3e liv., p. 731, et t. VIII, 1re liv., p. 73 ; 3e liv. p. 764.

Leur inclinaison moyenne est de 25° au Sud. Leur direction est Est-Ouest avec déviation de 11°20' vers Sud.

Ces couches renferment du charbon à 18 % de matières volatiles, très collant, paraissant convenir pour la fabrication du coke.

La venue d'eau par heure a été :

En janvier	de $2^{m3}950$;
février.	de $0^{m3}785$;
mars	de $0^{m3}754$;
avril	de $0^{m3}953$;
mai	de $0^{m3}948$;
juin	de $1^{m3}144$.

L'augmentation, à partir d'avril, provient des bancs de grès et des couches traversées. Le puits n° 1 est en aval-pendage du puits n° 2 et est plus profond que ce dernier depuis juin 1902 ; c'est pourquoi il exhaure la majeure partie de l'eau contenue dans le terrain houiller.

Puits n° 2. — Du 1er au 10 janvier, la dernière passe du cuvelage a été posée, de $256^{m}05$ à $235^{m}20$, et l'on a continué ensuite l'enfoncement dans le terrain houiller.

Au 30 juin, le puits était creusé jusqu'à la profondeur de $323^{m}75$ et maçonné jusqu'à $297^{m}95$.

Du 21 au 30 avril, le raccord en fonte a été placé à $235^{m}20$.

Le 4 mai, on a installé les câbles-guides qui ont été descendus, ensuite, au fur et à mesure de l'enfoncement.

Les couches déjà traversées au puits n° 1 ont été recoupées, au puits n° 2, dans des conditions à peu près identiques

La venue d'eau par heure a été :

En janvier . . .	de $0^{m3}100$;	
février . . .	de $0^{m3}146$;	
mars . . .	de $0^{m3}275$;	Augmentation provenant des cuérelles et des veines recoupées.
avril . . .	de $0^{m3}601$;	
mai . . .	de $0^{m3}784$;	
juin . . .	de $0^{m3}475$.	

Depuis le mois d'avril, la venue d'eau totale des deux puits paraît être constante; la moyenne est de $1^{m3}635$ par heure. De cette quantité, 93 % proviennent du terrain houiller et 7 % du cuvelage du puits n° 1, lequel ne peut être parfaitement rematé derrière les canars d'aérage.

Congélation. — Le mur de glace a été entretenu au moyen de deux compresseurs d'ammoniac. Toutefois, à partir du 29 juin, un troisième compresseur a été mis en marche pour compenser les pertes dues à l'élévation de la température extérieure.

En février, 2,932 kilogrammes de chlorure de calcium ont été remis en dissolution.

Les accidents suivants ont été constatés :

En avril et mai, deux ruptures de la grosse conduite de refoulement d'eau salée ; en mai, rupture du raccord de retour du circuit n° 7 et rupture du circuit n° 9, à 47 mètres de profondeur.

Ce dernier circuit est condamné vu l'impossibilité d'y introduire un circuit de sauvetage. Les circuits voisins suffisent à la conservation du mur de glace.

Charbonnage de l'Espérance à Baudour : Creusement de tunnels inclinés (1).

[62225]

Le tunnel n° 1 mesure 351 mètres ; il a atteint la cote de 120 mètres.

Le tunnel n° 2 a 360 mètres de longueur ; le front d'attaque dépasse légèrement la profondeur de 123 mètres.

Les terrains traversés par ces deux tunnels sont constitués par des schistes tendres et de nombreux bancs de psammites noirâtres donnant lieu à des venues d'eau. L'inclinaison des strates jusque 350 mètres de l'orifice a varié de 15 à 20° ; à cette longueur, on a rencontré une faille au delà de laquelle les terrains se relèvent en présentant une pente vers Sud de 50 à 62°.

Dans le tunnel n° 1, des trous de sonde, creusés à 299 et 325 mètres, ont respectivement rencontré les morts-terrains à 6m50 et 7m00 au dessus de la voûte.

Dans le tunnel n° 2, les derniers trous de sonde, situés à 296, 321 et 346 mètres, ont atteint les morts-terrains à 5m50, 5m55 et 18m80 au dessus de la voûte.

Actuellement, le tunnel n° 1 est arrêté à la suite d'un éboulement survenu à front et qui a donné lieu à une forte irruption d'eau et de sables aachéniens. On sera probablement obligé d'accentuer l'inclinaison des tunnels pour s'éloigner plus rapidement des morts-terrains dont le voisinage constitue une cause de dangers continuels.

---

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. VII, 1re liv., p. 30, 3e liv., p. 144 et t. VIII, 1re liv., p. 75, 3e liv., p. 757.

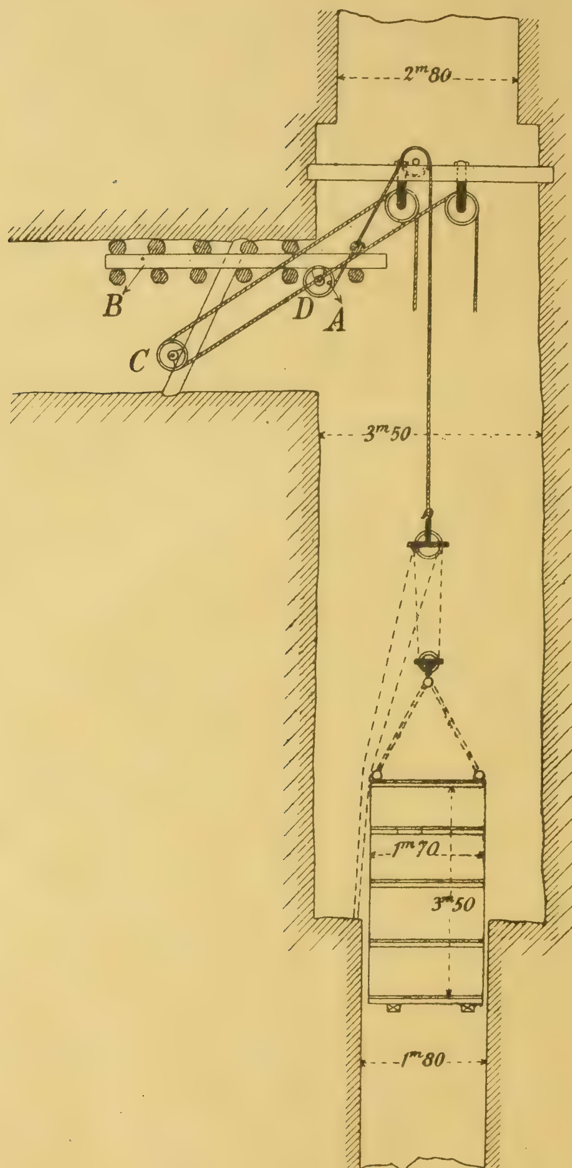


Fig. 1.

Charbonnage des Chevalières; puits Saint-Charles : Elargissement du puits d'aérage.

[62225]

M. l'Ingénieur Lemaire décrit dans les termes suivants le procédé employé au charbonnage des Chevalières, à Dour, pour le recarrage du puits d'aérage du siège Saint-Charles, entre les niveaux de 258 mètres et de 332 mètres :

« La Direction du charbonnage a imaginé, pour l'exécution de ce travail, une ingénieuse disposition qui a l'avantage d'éviter l'installation de hourds dans le puits, tout en assurant la sécurité des ouvriers employés au recarrage. Le centre du puits est occupé par un cylindre en tôle, qui a pour but d'empêcher la chute des ouvriers et d'assurer la libre circulation du courant d'air.

» Ce cylindre est en tôle de 3 millimètres d'épaisseur; il a 1^m75 de diamètre, c'est-à-dire sensiblement le diamètre ancien du puits, et une hauteur de 3^m50.

» Cette grande hauteur a pour but d'éviter des déplacements trop fréquents de l'appareil.

» Le cylindre, qui en temps normal repose sur des sommiers en bois engagés dans l'ancienne maçonnerie du puits, est manœuvré au moyen d'un palan fixé à l'extrémité d'un câble en fils d'acier.

» Pendant la manœuvre du palan, le treuil sur lequel s'enroule le câble est immobilisé au moyen d'une broche *A* qui prend appui sur le sommier *B*. Les ouvriers travaillent en se plaçant sur la banquette de 0^m90 de largeur qui règne autour du puits. »

Charbonnage du Bois-de-Boussu; puits Vedette : Clapets Briart modifiés.

[6226]

La Direction du Charbonnage ayant décidé d'affecter le puits d'extraction au retour de l'air, a installé, à la surface, des clapets Briart, modifiés suivant le système Nicaise et Delcuve. Le principe de ce dispositif a été exposé par M. l'Ingénieur en chef Directeur Jules De Jaer, dans un rapport reproduit dans la 2me livraison du tome V des *Annales des Mines de Belgique*.

Les clapets métalliques sont construits en deux pièces *A* et *B*, dont la première repose sur la seconde, qui est de forme tronconique.

La cage soulève d'abord le tampon *A* ; l'équilibre de pression s'établit au dessus et au dessous de l'obturateur *B*, de sorte que lorsque la cage soulève ce dernier, elle n'a plus à vaincre que la force d'inertie due au poids *B*. Le choc que subit le câble est donc fractionné et par suite fortement atténué.

Ceci posé, voici les renseignements que M. l'Ingénieur M. Hallet, me fournit au sujet de cette installation :

« Afin de ne pas arrêter l'extraction par ce puits pendant la construction du sas, on a fait le travail comme suit : on a d'abord placé, pendant la nuit, alors que le trait était inactif, des fourrures en bois encastrées entre les ailes des fers I horizontaux de l'avant carré. Ces pièces de bois forment des cadres sur lesquels viennent

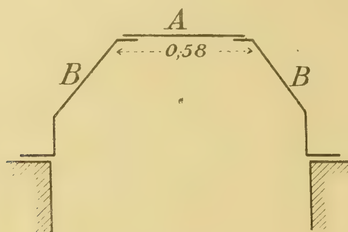


Fig. 2.

se fixer les parois du sas ; elles étaient préparées à l'avance, à la surface ; il ne restait donc plus qu'à les fixer au moyen de quelques boulons à tête noyée.

» On remplaça ensuite les clichages à taquets ordinaires, qui s'effaçaient dans des échancrures de la taque du poli, par d'autres à taquets dont la forme permet l'effacement sous le plancher de la recette. Il importait, en effet, d'éviter des entailles qui auraient donné lieu à des rentrées d'air.

» Enfin, on profita de l'arrêt du dimanche pour mettre en place les parois verticales du sas et terminer celui-ci. De petites ouvertures, fermées en temps normal par des tampons en bois, sont ménagées dans les parois voisines des deux compartiments, à hauteur des boulons de fixation des guides médians, de manière à permettre le desserrage des écrous et le remplacement des guides.

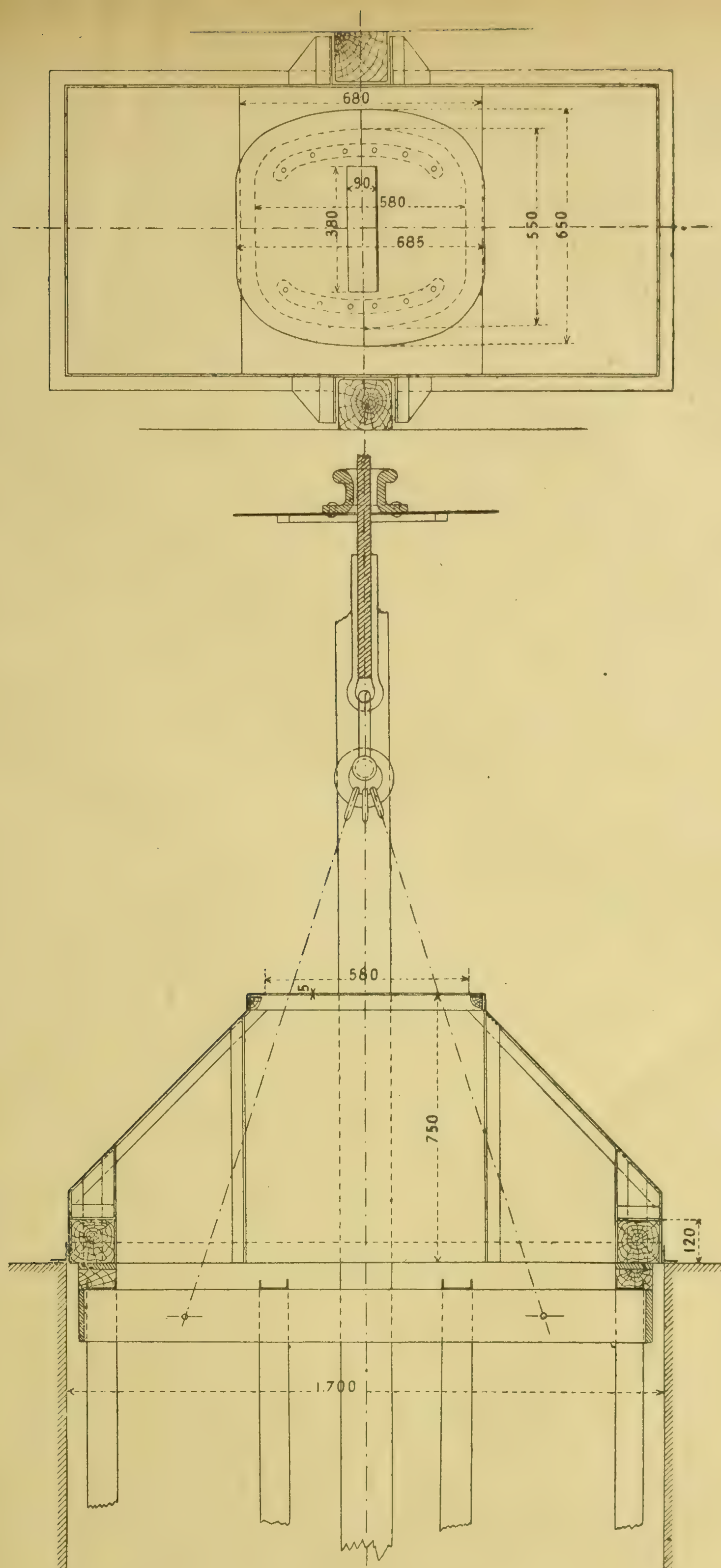


Fig. 3 et 4.

» Restait à garnir la tête du sas des deux clapets. Ceux-ci sont constitués de deux parties ; la première, en forme de tronc de pyramide (fig. 3 et 4), est construite en tôles de fer de 2 millimètres d'épaisseur, assemblées par cornières ; elle est munie de mains-courantes embrassant les guides et vient reposer sur les bords du sas.

» La petite base porte une large ouverture sur laquelle vient se placer la seconde partie du clapet. Celle-ci est formée, comme le montre le croquis, de deux pièces laissant entre elles un passage pour le câble.

» Il est aisé de voir ce qui se passe lorsqu'une cage arrive au jour. La patte du câble soulève d'abord le petit clapet, ce qui a pour effet d'établir l'équilibre de pression au-dessus et en dessous du grand clapet, puis celui-ci est soulevé par la cage. Le câble ne reçoit donc plus qu'un choc proportionnel au poids du grand clapet et n'a plus à vaincre la charge due à la dépression, avantage d'autant plus appréciable que celle-ci est plus forte.

» Au puits Vedette, par exemple, la dépression est de 80 millimètres, ce qui donne une charge sur le clapet de :

$$1.70 \times 0.85 \times 80 = 115^{k}6.$$

L'obturateur pèse 265 kilogrammes, dont 65 kilogrammes pour le petit tampon. Si nous admettons qu'un clapet Briart ordinaire pèse 200 kilogrammes, ce qui n'a rien d'exagéré, nous voyons que l'emploi du dispositif décrit, réduit l'intensité du choc dans le rapport de :

$$\frac{115}{200 + 115} = 0.365.$$

Avec une dépression de 140 millimètres, la réduction atteindrait 50 %. »



EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. H. HUBERT

Ingénieur en chef, Directeur du 6me arrondissement des Mines, à Liége

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1903

—

Charbonnage de la Concorde; Siège des Grands-Makets : Note sur l'épuisement par pompes à vapeur et électriques.

[62254]

Le charbonnage de la Concorde a été, croyons-nous, le premier qui ait employé, en Belgique, l'électricité pour l'épuisement par pompes souterraines, au moins sur une échelle importante. Le charbonnage comprend deux sièges éloignés de 1,160m environ : celui des Grands-Makets et celui du Champ-d'Oiseaux. Jusqu'en 1893, il ne disposait, pour les exhaurer, que d'une seule machine d'épuisement à rotation prenant l'eau à l'étage de 220 mètres au premier de ces sièges. Elle avait été installée en vue de pouvoir porter l'exhaure éventuellement à la profondeur de 500 mètres. Mais l'on connaît les difficultés particulières qu'on rencontra dans le fonctionnement de ces machines lorsqu'on voulut leur imprimer une marche quelque peu rapide. Ces difficultés se présentèrent au charbonnage de la Concorde où la machine ne put dépasser 8 tours par minute, bien qu'elle eût été prévue pour une vitesse de 12 tours.

Aussi, lorsque l'exploitation dut être portée à la profondeur de 402 mètres par suite de la création d'un nouvel étage, fut-on amené à doter le siège Grands-Makets de nouveaux moyens d'épuisement, d'autant plus nécessaires que l'on comptait y ramener les eaux du siège Champ d'Oiseaux, et que la mise en exploitation de la concession de Colladios récemment réunie á celle de la Concorde, pouvait augmenter notablement la venue d'eau à exhaurer.

L'installation d'appareils pouvant élever 1,500 mètres cubes d'eau en 20 heures, de la profondeur de 402 mètres et développer par conséquent une puissance utile de 112 chevaux, fut décidée en principe. A cette époque, les machines d'épuisement à vapeur souterraines se développaient rapidement et remplaçaient peu à peu dans

toutes nos mines les machines à traction directe et les machines à rotation établies à la surface. On avait aussi installé en Angleterre des pompes souterraines mues par l'électricité, mais nos charbonnages ne s'étaient pas encore familiarisés avec l'emploi de ce mode de transport de l'énergie.

M. E. Kelecom, directeur-gérant du charbonnage de la Concorde, eut l'occasion de visiter en Angleterre des machines d'épuisement mues par des dynamos à courant continu. La simplicité de l'installation, qui évite le creusement des vastes chambres réclamées par les pompes à vapeur, les difficultés résultant de la conduite de la vapeur dans les puits et l'obligation de distraire de la ventilation générale un volume d'air important pour combattre efficacement l'échauffement de la chambre des machines, décidèrent cet ingénieur et son Conseil d'administration à adopter l'électricité pour la commande des nouveaux appareils d'épuisement.

On se borna toutefois d'abord à l'installation d'une seule machine capable de refouler en 20 heures la moitié de la venue prévue, soit 750 mètres cubes, en établissant cependant les conduites d'électricité et d'eau suffisantes pour doubler éventuellement l'épuisement.

L'installation primitive comprenait à la surface une machine à vapeur à grande vitesse, du système Willans, à valve centrale. activant directement une dynamo compound à quatre pôles. A la vitesse de 375 tours par minute, celle-ci produisait un courant continu de 113 ampères sous la tension de 500 volts, par conséquent 76.84 chevaux électriques. Le courant était transmis par deux câbles isolés placés dans le puits d'extraction et activait une dynamo également à enroulement compound, dont l'arbre exécutait 500 tours par minute. Au moyen d'un arbre intermédiaire et de roues dentées, la vitesse était ramenée sur l'arbre des pompes à 31 tours par minute. Ce dernier portait trois coudes à 120° l'un de l'autre, auxquels s'articulaient les bielles de trois pompes foulantes. Cette disposition avait été adoptée par les constructeurs, M. W.-T. Goolden and C°, de Londres, en vue d'obtenir par un débit régulier l'élévation de 37.5 mètres cubes à l'heure.

A cette époque, la réglementation actuelle pour l'emploi de l'électricité dans les mines n'existait pas. La dynamo devant être placée dans une chambre à une certaine distance (30 mètres) du puits, et la mine étant rangée dans la deuxième catégorie des mines à grisou, l'Administration avait prescrit, avec raison, que l'armature et les collecteurs de la dynamo réceptrice, ainsi que le rhéostat et le levier

de mise en marche, seraient pourvus d'enveloppes hermétiquement fermées.

Le fonctionnement de cette pompe présenta quelques difficultés, de sorte qu'après plusieurs tâtonnements qui durèrent plus d'un an, le constructeur établit une seconde pompe de même puissance, mais commandée par une dynamo de dimensions plus grandes et munie d'une circulation d'eau. La première installation, qui ne pouvait guère élever utilement l'eau que jusqu'à l'étage de 200 mètres où elle était reprise par la machine à vapeur rotative, fut mise en réserve et la seconde fonctionna régulièrement jusqu'en 1909. A cette époque, les premières pompes étant hors d'usage, on décida de les remplacer par de nouveaux appareils et de doubler la puissance motrice en établissant une nouvelle machine à grande vitesse.

Il devenait, du reste, nécessaire de prévoir une augmentation prochaine de l'épuisement à cause de l'avancement des travaux destinés à ramener au siège Grands-Makets les eaux du Champ-d'Oiseaux. Pendant l'étude de ce projet, un accident survenu à la machine d'épuisement rotative entraîna l'inondation de l'étage de 402 mètres. Les deux pompes électriques furent noyées et mises hors d'usage, de sorte qu'il fallut songer à les remplacer.

Or, l'emploi des courants polyphasés, qui était encore peu répandu en 1893, avait fait depuis lors de rapides progrès et s'était pour ainsi dire imposé pour le transport de l'énergie, notamment dans les mines, à cause de l'absence d'étincelles au collecteur, de la résistance supérieure des moteurs à courants alternatifs à l'action de l'humidité et du moindre poids de cuivre que ces derniers exigent pour la ligne, en raison de la tension notablement plus élevée qu'ils admettent On a même pu faire tourner des moteurs à courants alternatifs dans l'eau pendant plus de 24 heures, ce qui serait absolument impossible avec une dynamo à courant continu.

Ces raisons décidèrent la Direction du charbonnage à adopter pour la nouvelle installation les courants triphasés ; ce fut la Compagnie Internationale d'électricité qui fut chargée de la construire. En vue de concilier à la fois l'économie et la sécurité, on adopta la tension de 1,000 volts, et l'on décida de doubler l'installation de la surface de façon à être à l'abri d'un accident au moteur ou à la dynamo, chaque groupe électrogène devant être à même de mouvoir à la fois les deux pompes et par conséquent d'élever 75 mètres cubes d'eau de la profondeur de 402 mètres.

En même temps, il fut décidé qu'on établirait à 216 mètres, une

machine d'épuisement à vapeur capable de refouler à la surface la venue de cet étage qui doit bientôt recevoir les eaux du Champ-d'Oiseaux. Toutes ces installations sont aujourd'hui en fonctionnement et vont être décrites ci-après.

Sur la paroi Ouest de la bacnure Nord, à 402 mètres, s'ouvrent deux chambres communiquant à leur extrémité avec le puits d'aérage. L'une a 8 mètres de long sur 4 mètres de large et $2^{m}60$ de hauteur, l'autre $6^{m}70$ sur $3^{m}50$ de largeur et $2^{m}30$ de hauteur,

Toutes deux sont garnies d'un revêtement en maçonnerie de 1 mètre d'épaisseur supportant des poutrelles en double T placées contre le toit et sur lesquelles reposent des tôles (voir pl. I.).

Dans chaque chambre est établie une dynamo réceptrice à champ tournant du système Pieper MT 90 pouvant développer à la vitesse de 420 tours par minute une puissance de 80 kilowatts sous la tension normale de 1,050 volts. Ces machines sont construites de façon à pouvoir supporter une vitesse égale à 1 1/2 fois la vitesse normale et une tension double de la tension habituelle.

Le démarrage s'effectue au moyen d'un rhéostat constitué par des résistances métalliques plongées dans de l'huile, et que l'on peut mettre en série avec le rotor au moyen de bagues placées dans une boîte hermétiquement fermée. Elles sont munies d'un dispositif de mise en court circuit.

L'une des dynamos active la pompe triplex de Goolden par deux trains d'engrenages de manière à réduire le nombre de tours de 420 à 31. Le diamètre du plongeur de cette pompe est de 185 millimètres et la course de 380 millimètres. (Voir pl. II, fig. 3.)

L'autre dynamo actionne par un seul train d'engrenages une pompe également à trois corps, mais tournant à la vitesse beaucoup plus grande de 80 tours par minute. Les plongeurs de cet appareil, construit par la Société liégeoise de construction de machines, ont 150 millimètres de diamètre × 300 millimètres de course. (Voir pl. II, fig. 2 et 4.)

A la surface, on a conservé la machine Willans compound, à condensation, de 200 chevaux indiqués, en montant sur son arbre un alternateur triphasé, système Pieper, type G. T., 170, (voir pl. II, fig. 6) et l'on a doublé l'installation par un autre groupe électrogène composé d'une autre machine verticale à grande vitesse du système Carels, à condensation, développant 200 chevaux effectifs et activant une dynamo-triphasée identique à la première. La vapeur leur est fournie à 10 atmosphères. (Voir pl. II, fig. 1 et 5.)

Les dimensions principales des deux machines sont :

	Machine Willans.	Machine Carels.
Diamètre du petit cylindre.	355 millimètres.	300 millimètres.
Id. du grand cylindre	508 id'	430 id.
Course des pistons . . .	228 id.	200 id.

Les deux alternateurs font donc 375 tours par minute. Le nombre des pôles inducteurs étant de 14, la fréquence est de 43.8 périodes. L'enroulement à haute tension étant fixe a pu être isolé parfaitement. Chaque alternateur porte son excitatrice sur son axe. L'étude du tableau a été faite de manière à rendre les manœuvres simples et sûres et à éviter toute éventualité d'accident. Ce tableau, en marbre blanc, avec charpente en fer et isolateurs en porcelaine, est divisé en trois panneaux ; les deux extrêmes sont pour les alternateurs, celui du milieu est affecté aux excitatrices et au circuit de synchronisation. Les câbles reliant les appareils au tableau sont logés dans des caniveaux. Le courant arrivant des alternateurs passe par un coupe-circuit et par les interrupteurs, puis va aux barres d'alimentation. Les sûretés sont constituées par de longs fils d'argent tendus suivant l'axe de tubes en porcelaine et fixés à des contacts mobiles, ce qui permet de remplacer les coupe-circuits en marche sans aucun danger. Les interrupteurs sont à longue course et à rupture brusque, de manière à pouvoir couper le courant en charge sans avoir à redouter la formation d'arcs permanents. Ils se manœuvrent par de longues tringles métalliques portant les lames de contact isolées. Les barres d'alimentation sont reliées au câble armé qui conduit le courant aux réceptrices. Ce câble est composé de trois torons en fils de cuivre étamé de 75 millimètres carrés de section, enveloppés dans des gaînes en caoutchouc vulcanisé et tordus ensemble dans une enveloppe continue, formée de deux tubes concentriques en plomb, qui est en outre recouverte par une armature en fils d'acier étamés. Le tout est enfermé dans des tubes d'acier formant une conduite placée dans le compartiment aux échelles. Cette conduite est interrompue tous les 80 mètres pour donner place à des mâchoires en bois, serrant le câble par l'intermédiaire de bandes en caoutchouc et reposant sur deux poutrelles. Chaque section du câble est ainsi soutenue. Au niveau de 402 mètres, le câble quitte le puits et entre dans la bacnure jusqu'à une boîte de dérivation de laquelle partent les deux embranchements des pompes terminés par des coupe-circuits tripolaires comme ceux de la

surface, mais enfermés dans des boîtes en fonte à couvercle amovible. De là, il se rend à l'interrupteur dont la manotte est seule accessible puis à un ampèremètre, et enfin aux moteurs. Les chambres et l'accrochage sont éclairés par 35 lampes à incandescence alimentées par un transformateur de 1,000 à 100 volts.

Parmi les conditions qui ont été imposées pour cette installation nous citerons les suivantes :

Des coupe-circuits fonctionnant automatiquement quand l'intensité du courant dépasse le double de l'intensité normale, seront placés à l'origine du circuit, sur chacun des trois pôles. Des coupe-circuits analogues seront placés à l'origine de tout branchement parcouru par un courant supérieur à 6 ampères et aux endroits où les conducteurs changeront de section.

La section des conducteurs sera telle que le passage accidentel d'un courant d'une intensité double de l'intensité normale ne détermine pas un échauffement supérieur à 40° C. Le diamètre des conducteurs sera d'au moins un millimètre. Les résistances d'isolement seront mesurées au moins une fois par mois, par un agent compétent; elles atteindront au minimum 300,000 ohms pour le câble et un moteur de pompe et

$$10{,}000 + \frac{3{,}000{,}000}{n} \text{ ohms}$$

pour chaque circuit alimenté par le courant secondaire d'un transformateur, n étant le nombre des lampes installées.

Les renseignements que nous venons de fournir permettront de faire la comparaison de l'épuisement électrique avec l'épuisement par machine à vapeur, établi à 216 mètres Cette machine est installée dans une chambre souterraine présentant, à l'intérieur du revêtement, 16m70 de longueur sur 4m60 de large et 3m30 de hauteur. Les parois et le sol sont revêtus de béton sur des épaisseurs respectives de 1 mètre et de 2m10. La voûte est formée par des fers en U jointifs de 250 × 100 millimètres, cintrés en demi-cercle. Ces fers s'appuyent sur une tôle d'acier couvrant la surface des piédroits et sont eux-mêmes recouverts d'une couche de béton remplissant exactement le vide qu'ils laissent entre eux et la roche. (Voir pl. III.)

La machine motrice est horizontale, du système Compound. Les deux cylindres ont des diamètres respectifs de 0m500 et 0m800. Leur course commune est de 0m800. La tige de chaque piston commande directement, d'une part, les pistons de deux pompes agissant alternativement, d'autre part, par bielle et manivelle, l'arbre portant le volant

L'aspiration se fait à une profondeur de 6 mètres. L'eau est refoulée à la surface par une conduite placée dans un compartiment du puits d'extraction. A la vitesse de 52 tours par minute, cette machine doit refouler 4,000 mètres cubes en 20 heures et développer par conséquent 160 chevaux utiles. Elle reçoit la vapeur à 8 atmosphères et est munie d'un condenseur par injection. (Voir pl. IV.)

Le coût total de l'installation électrique comprenant la machine Willans et la machine Carels, de 200 chevaux chacune, les deux dynamos à courant alternatif, les deux pompes souterraines avec leurs chambres, les câbles, tuyaux, etc., a été de 152,000 francs. Mais il est à remarquer que cette installation laisse une force disponible de 200 chevaux électriques, représentant une dépense d'au moins 40,000 francs.

La machine à vapeur souterraine a coûté avec sa pompe, la tuyauterie et la chambre 86,700 francs. Dans cette somme, la chambre seule entre pour 40,000 francs.

L'installation électrique reviendrait donc à 560 francs par cheval, en ne comptant qu'une machine et l'installation à vapeur reviendrait à 542 francs par cheval. Le prix serait naturellement plus élevé pour la profondeur de 400 mètres.

Le constructeur de la machine à vapeur a garanti une consommation maxima de 10 1/2 kilog. de vapeur, mesurés à l'entrée de la chambre, par cheval utile en eau élevée. On n'a pas encore fait les essais de réception, mais d'après les résultats obtenus ailleurs, on a tout lieu de croire que la garantie ne sera pas dépassée.

Le rendement des alternateurs est garanti pour 92 °/₀. La consommation de vapeur de la machine Carels par kilowatt-heure, aux bornes de la dynamo, est garantie de 15 kilog., soit 11 kilog. par cheval.

Dans ces conditions, même en tenant compte de la condensation inévitable dans la colonne à vapeur, il semble que la marche de l'installation à vapeur soit plus économique que celle de l'exhaure électrique.

Charbonnage de Gosson-Lagasse ; siège n° 1 : Installation d'un lavoir pour les ouvriers.

[61344 : 622]

A l'exemple de ce qui s'est fait en Allemagne, le charbonnage de Gosson-Lagasse a installé récemment des lavoirs-douches pour le personnel de son siège n° 1. Cette installation fait partie d'un projet d'ensemble ayant pour objet de grouper dans une suite de bâtiments les différents services de la surface qui ont rapport aux ouvriers, tels que lavoirs, vestiaires, marquage, forge pour outils, lampisterie, surveillance.

Le nouveau lavoir, dont M. l'Ingénieur Fourmarier m'a fourni la description suivante, est proportionné pour répondre aux besoins d'un personnel de 725 ouvriers en moyenne, dont près des deux tiers font partie du poste de jour. Il se compose de quatre salles (voir pl. V). La plus grande, *A*, dont la longueur est de 20 mètres et la largeur 10 mètres, sert de vestiaire. Cette salle est éclairée par des vitrages placés dans une charpente métallique, d'un type nouveau, breveté par la Maison Ghilain. Elle comprend trois fermes disposées suivant le long côté et formant quatre Raikem. Le système Ghilain consiste à remplacer la poutre armée servant d'entrait, nécessaire pour des portées aussi longues sans appui intermédiaire, par une liaison métallique des sommets des Raikem. Cette liaison est, dans le cas actuel, formée par deux fers U de 100 × 50 × 6. Les entraits consistent simplement en cornières de 70 × 70 × 9. La toiture est en tuiles mécaniques à double emboîtement. La charpente est garnie intérieurement de feuillets de sapin à rainure, servant d'attache aux poulies des monte-habits.

Dans la salle *A* sont installés 6 bancs, *B*, dont les dossiers portent les crochets auxquels s'enroulent les cordes de 400 monte-habits, munis chacun d'une plaque numérotée et d'un loquet. Ces cordes passent sur des poulies fixées à la toiture et supportent un crochet à trois branches, muni en outre d'une petite nacelle en métal étamé, destinée à recevoir le savon ou d'autres petits objets que l'ouvrier désire pouvoir mettre en réserve. Le nombre de ces porte-habits

pourra être doublé lorsque celui des ouvriers faisant usage des douches sera augmenté.

Cette salle est, comme les autres du reste, ventilée par des cheminées à clapets et chauffée par des radiateurs à ailettes *r* recevant de la vapeur à basse pression. Elle est pavée en carreaux de ciment à dessins, disposés de façon à ramener les eaux de lavage vers des puisards munis de coupe-air et d'un seau intérieur en tôle amovible, facilitant le nettoyage et prévenant l'obstruction des tuyaux d'égoût.

Des lances pouvant s'adapter à des robinets spéciaux, disposés sur les parois, permettent le lavage à grande eau.

Près de l'entrée sont installées, à un niveau élevé, deux cuves; l'une, d'une capacité de 2 mètres cubes, destinée à desservir les douches, reçoit l'eau qu'un injecteur à vapeur puise dans une citerne extérieure, placée sous le sol et élève en la chauffant de 35 à 40°. Cette température est réglée par un surveillant en agissant sur la valve de l'injecteur. La seconde cuve, plus petite, est alimentée de même, mais d'eau plus froide destinée aux baignoires et au lavage des salles.

L'eau provient des pompes d'épuisement et est filtrée, avant d'entrer dans la citerne, sur un lit de pierrailles et une couche d'éponges.

Cette salle est protégée contre le refroidissement extérieur par des portes doubles et chauffée par deux rangées de tuyaux à ailettes, placés à 2 mètres du sol, le long des murs principaux et supportés par des consoles à rouleaux qui en permettent la dilatation. La vapeur arrive des chaudières et traverse un réducteur de pression qui la ramène à 2 atmosphères. Les tuyaux sont munis de purgeurs automatiques envoyant les eaux de condensation dans la citerne extérieure et dont le fonctionnement peut être vérifié au moyen de petites soupapes à vis.

La seconde salle, *C*, de même longueur, mais de 5 mètres seulement de largeur, communique avec la première par quatre larges baies. Elle contient 33 douches disposées chacune dans une cabine de 0^m90 à 0^m95 de large, 1^m75 de profondeur et 1^m85 de haut. Ces cabines sont formées par une charpente de fers en ⊔, de 90 m/m × 65 m/m et 8 m/m d'épaisseur, soutenant des cloisons en briques creuses de 50 millimètres d'épaisseur, réunies au ciment et revêtues de carreaux de faïence hollandaise, de 0^m13 de côté.

La façade est fermée par un rideau en toile bleue, glissant sur des anneaux le long d'une tringle. Le rideau et les cloisons s'arrêtent à 0^m30 du sol, pour faciliter la surveillance. (Voir pl. VI.)

Chaque cabine est munie de crochets fixes pour recevoir les vêtements de dessous de l'ouvrier, pendant qu'il prend la douche.

Le sol de cette salle est formé d'une couche d'asphalte coulé du Val-de-Travers qui, plus chaud du reste aux pieds que le carrelage en ciment, se prête aux pentes variées nécessaires pour conduire les eaux des douches et du nettoyage vers neuf regards d'écoulement disposés comme ceux de la salle *A*. La couche d'asphalte, de 0m020 d'épaisseur, repose sur une fondation en béton de ciment de 0m10. Les murs, en dehors des cabines, sont cimentés.

La salle *C* est chauffée par deux poëles à vapeur, à radiateurs en fonte.

Elle est éclairée par cinq larges lanterneaux placés dans la toiture. Celle-ci est constituée par des carreaux creux plats, en terre-cuite, de 0m020 d'épaisseur, assemblés par rainures et languettes entre des fers U de $120 \times 155 \times 7$, espacés de 1 mètre environ. Ces carreaux sont recouverts d'une couche de béton de ciment de 0m020, dans laquelle sont noyées des lattes en bois à section trapézoïdale servant à fixer le carton imperméable, dit rubéroïde, qui le recouvre complètement. Les chenaux en zinc sont fixés à ce recouvrement par onglets à emboîtement pour éviter les effets de la dilatation.

Dans le prolongement de la salle *C* se trouvent deux autres petites salles de 9 mètres sur 4 mètres, destinées l'une au surveillant, l'autre au personnel de la Direction. La première, *E*, comprend 7 cabines de douches semblables à celles de la salle *C* et deux lavabos à cuvette basculante, avec robinets d'eau chaude et d'eau froide. Elle est éclairée comme la salle *C*. Le sol est asphalté dans les cabines et garni de carreaux de ciment sur le reste de la surface. Des armoires servent à déposer les habits des surveillants.

La salle *F* renferme 4 cabines s'ouvrant sur un corridor et contenant chacune une baignoire en fonte émaillée blanche, avec distribution d'eau chaude et d'eau froide et douche à robinet mélangeur. La couverture est la même qu'en *E*.

Les salles *E* et *F* sont chauffées chacune par un poële radiateur à vapeur et ventilées par deux cheminées à papillon.

Le pavement de la salle *F* est en carreaux céramiques. Les murs sont recouverts de majoliques en faïence blanche et bleue. Les meubles sont peints au ripolin.

Le soir, l'éclairage est assuré, dans la grande salle, par 9 lampes à incandescence de 32 bougies. Chaque cabine des salles *A* et *E* possède une lampe de 10 bougies. Six lampes de 32 bougies éclairent la

salle *F*. Enfin, sept lampes de 16 et 32 bougies sont distribuées dans les cabinets et aux abords des locaux. Le courant triphasé à 220 volts est pris sur la distribution générale.

A droite et à gauche de la porte d'entrée s'ouvrent deux petites salles *G* et *H*, de 4 m. × 2m75 chacune, contenant huit cabinets d'aisance. L'appareil qui a été adopté est celui du type Dumay et Lambert, dit à siège inviolable, fonctionnant automatiquement et utilisant la tourbe pulvérulente, mélangée de produits désinfectants. Les appareils basés sur ce principe ont obtenu le prix au concours international ouvert par l'Association des industriels de France (*Bulletin du Comité central du Travail industriel*, 1902, p. 110).

Les seules parties du corps qui puissent venir en contact avec le siège, constitué par deux rouleaux en bois de gaïac, sont les surfaces externes, ce qui présente une garantie particulière contre la transmission des affections vénériennes.

Trois cents ouvriers utilisent actuellement les douches. La durée de la douche est de 3 à 4 minutes. La température jugée la plus favorable est de 35°. Deux hommes, l'un de jour, l'autre de nuit, suffisent jusqu'à présent pour surveiller et entretenir cette installation, dont le coût s'élève à fr. 43,698-49, suivant devis ci-dessous.

LAVOIRS POUR OUVRIERS

—

Coût de l'installation

	Sommes payées.	Sommes prévues.
Terrassements pour fondations. . . .	300 00	»
Main-d'œuvre pour maçonnerie . . .	1,911 32	»
Matériaux pour maçonneries	3,554 62	»
Béton	745 96	»
Ciment	179 57	»
Fer	82 32	»
Bois	331 64	»
Salaires des ouvriers du charbonnage employés à différents travaux . . .	3,013 75	400 00
Toitures métalliques pour la grande salle	4,450 00	»
A reporter. . . fr.	14,569 18	

		Sommes payées.	Sommes prévues.
Report. . . fr.		14,569 18	»
Toitures des appentis.		1,982 00	1,982 00
12 fers U de 60 avec cornières de renfort		52 80	non prévus
Fourniture et placement cornières pour monte-habits		1,175 00	»
Toiture carreaux creux, avec revêtement en ciment		829 62	780 10
Rubéroïde (recouvrement toiture) ; fourniture de 275 mètres de lattes		454 60	365 15
Cimentage extérieur, façade et côtés . .		895 65	875 00
Journées maçons et manœuvres . . .		1,196 85	990 00
Fourniture de fer T 35 × 35		46 17	non prévus
Plafonnage intérieur.		280 50	1,170 00
Lambris au ciment (intérieur)		216 11	»
Placement zinc pour chenaux, tuyaux et coude		249 55	462 50
Vitreries pour lanterneaux des appentis . .		209 34	125 00
Dalles de mur		221 55	non prévus
Fourniture fers U 90 × 65 × 8 pour cloisons		580 43	329 00
Construction des séparations de douches et revêtement		2,621 03	1,770 00
Revêtement murs salles ingénieur, carreaux et plinthes		440 68	235 00
Pavement cabines et corridor		283 13	»
Pavement grande salle et surveillants, carreaux et bordure		974 88	1,953 00
Marchandises laissées au magasin . . .		138 50	non prévus
Asphaltage de la salle des douches et surveillants.		814 80	id.
Fourniture de 6 glaces argentées . . .		17 60	id.
Id. de moulures sur profils . .		110 77	»
Id. de rideau et confection. . .		145 05	»
Id. de portes doubles .	100 70		
Id. de portes simples .	109 39		
Id. de portes intérieur .	62 64		
A reporter. . . fr.	272 73	28,505 79	»

		Sommes payées.	Sommes prévues.
Report. . . fr.	272 73	28,505 79	»
Fourniture d'abrasement portes	16 14		
Id. de chambranles. .	28 80		
6 armoires à 2 ouvrants	390 00		
4 id. à 4 ouvrants	280 00		
Cymaises	36 00		
		1,023 67	475 00
Peinture de la salle		689 75	
Fourniture aluminium et vernis		106 80	»
Montant du dévis de la Maison Goehmann et Eichhorn		11,662 33	11,662 33
Supplément pour lavabos		151 40	non prévus
Cabinets : terrassements.		36 00	500 00
Id. main-d'œuvre pour maçonneries		280 77	
Id. matériaux employés id.		432 91	
Fourniture de 4 appareils à tourbe . . .		350 00	330 00
Toiture pour cabinets		212 87	646 00
Fourniture fers T.		23 75	»
Id. moulures		27 81	»
Id, 2 portes simples, 1 porte double, 1 châssis		145 00	120 00
Placement carreaux lanterneaux		49 64	»
TOTAL. . . fr.		43,698 49	

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. E. FINEUSE

Ingénieur en chef, Directeur du 7me arrondissement des Mines, à Liége

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1903

Charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune ; siège Saint-Nicolas : Tonnes guidées pour avalleresse, mues par treuil électrique.

[62268]

M. l'Ingénieur Lebens donne, par la description suivante, quelques renseignements intéressants sur l'avalleresse qui s'effectue, par tonnes guidées et à l'aide d'un treuil électrique installé à la surface, sous l'étage de 368 mètres du puits d'appel du siège Saint-Nicolas des charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune :

« Le puits, taillé à la section de 3m60 de diamètre, est bétonné au diamètre utile de 3 mètres par passes plus ou moins importantes, suivant l'état des terrains traversés. Les partibures, distantes de 3 mètres, forment un petit compartiment pourvu d'échelles inclinées en sens inverse, faciles à parcourir et disposées comme il est indiqué dans les croquis ci-après (nos 2 et 3).

» Le côté des partibures, opposé aux échelles et garni de filières, porte quatre rails, de 12 kilogrammes par mètre courant, pour former deux voies de 0m50 d'écartement. Sur chacune d'elles circule un plateau muni de 4 mains-courantes, relié d'une part au câble d'extraction et d'autre part, par une cowette de 6 mètres, à la tonne, qui peut ainsi être placée en tous les points de la section du puits. La cowette permet d'approfondir de 6 mètres sans avoir à prolonger les conducteurs.

» Le dispositif suivant a été imaginé pour réduire de moitié la vitesse d'extraction de 4 mètres par seconde, donnée normalement par le treuil et qui avait été jugée trop forte pour la partie supérieure de l'avalleresse.

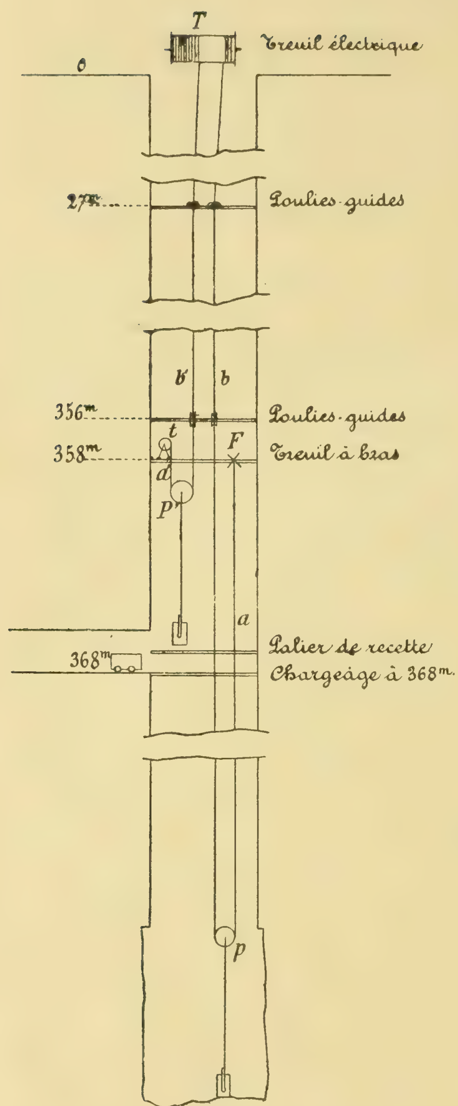
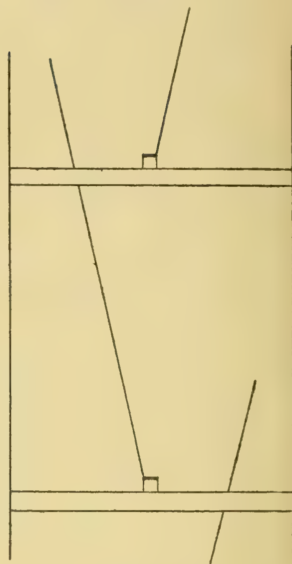


Fig. 1.



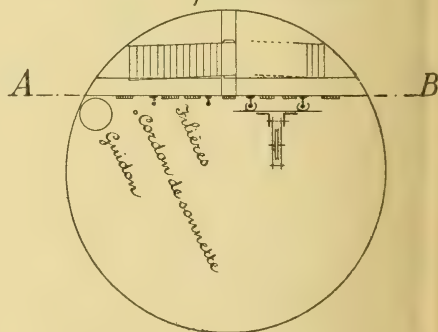


Fig. 2 et 3.

» Deux câbles métalliques de 12 m/m de diamètre *a*, *b*, *a'*, *b'* (voir fig. 1), enroulés en sens inverse sur le tambour du treuil d'extraction *T*, passent sur les poulies *p* et *p'* des plateaux guidés et sont fixés, en leur autre extrémité, le premier, au point *F* et le second sur le tambour du treuil à bras *t* qui porte la réserve de câble. L'une des tonnes se trouvant au niveau de recette, il suffit de dérouler en *t* une longueur de câble double de l'avancement fait, pour amener l'autre tonne sur le fond.

» Le mouflage a été supprimé à partir de la profondeur de 443 mètres et l'allongement des câbles se fait maintenant au moyen d'un tambour, placé concentriquement à l'intérieur du tambour du treuil électrique et qui porte la réserve de corde.

» L'avancement moyen a été de 10 mètres par quinzaine, pour trois postes de 8 heures, pendant le creusement, et de 2 mètres par jour pendant le bétonnage. »

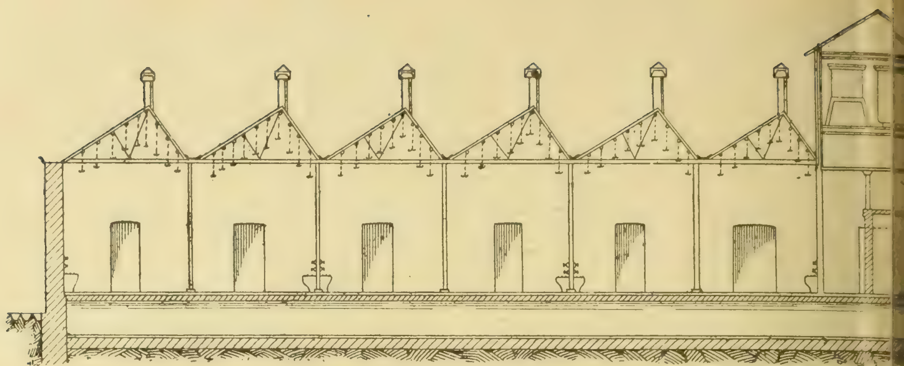
Charbonnages de Bonne-Espérance et Batterie;
Siège Bonne-Espérance : Etablissement de bains-douches pour les mineurs.

[61344 : 622]

Aux nombreuses installations déjà décrites à cette place en ce qui concerne le siège Bonne-Espérance de la Société des Charbonnages de Bonne-Espérance et Batterie, on pourrait ajouter les suivantes, qui sont décrites à peu près en ces termes, dans un rapport que m'adresse M. l'Ingénieur des mines Vrancken. Le croquis ci-contre, qui l'accompagne, pourrait en quelque sorte dispenser de tout commentaire :

» Le nouveau vestiaire est pourvu de 600 crochets porte-manteaux du système bien connu. Quarante-huit cabines à douches suffisent pour les 655 ouvriers (580 du fond, 75 de la surface) qui les utilisent, pour un personnel de 1,000 ouvriers tant de nuit que de jour. Les cabines ne sont même jamais occupées toutes à la fois. Les femmes paraissent moins soucieuses que les hommes de prendre les soins de propreté pour lesquels on leur offre cependant de si grandes facilités. Elles sont au nombre de 20 seulement (sur 80), qui profitent des 15 douches mises à leur disposition.

» L'eau des douches est portée à la température uniforme de 40° par



Pla

Vestiaire

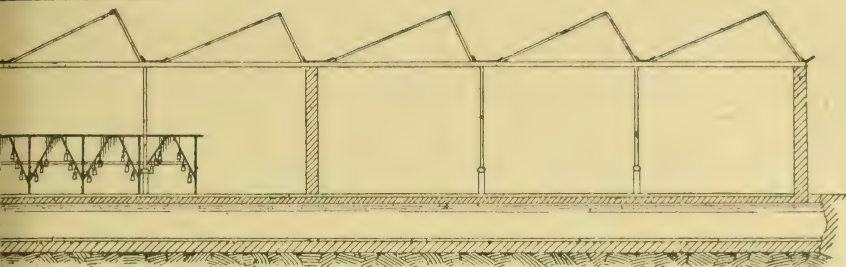
Douches pr Hommes

Douches pr Hommes

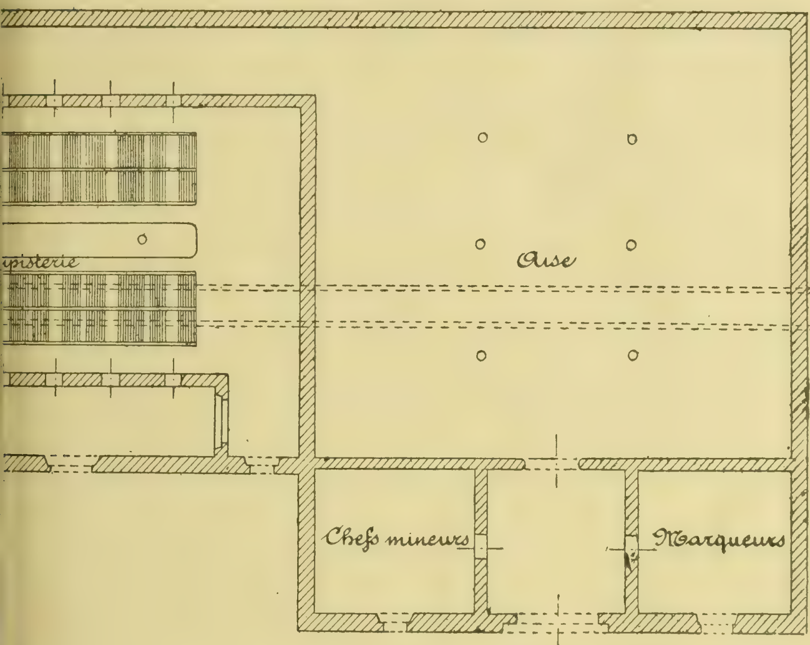
Femmes

Ingénieur.

ongitudinale



e.



de la vapeur à 6 atmosphères. Les locaux eux mêmes sont chauffés à l'aide de vapeur dont la pression est réduite à 2 atmosphères.

» L'ensemble des installations a été conçu de manière à éviter le plus possible l'encombrement résultant de la rencontre d'ouvriers de postes différents et à assurer par le fait même la rapidité des services.

» A la porte du vestiaire, les ouvriers à leur entrée se rencontrent avec ceux qui sortent; mais partout ailleurs, les premiers n'ont plus aucun point de contact avec les seconds. Leur tâche accomplie, les mineurs sortant du puits passent devant une première série de guichets de la lampisterie, où ils vont accrocher leurs lampes à la série de chevalets correspondante, restée entièrement libre. Ceux qui utilisent le vestiaire et le lavoir se rendent ensuite auprès de leur crochet, déposent leurs hardes, à l'exception du vêtement indispensable, et passent à la douche, où l'opération dure 4 à 5 minutes; puis ils reviennent s'habiller complètement en laissant au vestiaire, s'ils le veulent, le costume qu'ils reprendront le lendemain. Au commencement du poste, les ouvriers vont déposer au vestiaire les vêtements qu'ils ne désirent pas emporter dans les travaux, passent après devant la seconde série de guichets de la lampisterie, à côté desquels sont accrochées les lampes remises en ordre, se rendent de là dans l'aise, puis vont se faire inscrire au guichet du marqueur.

» L'installation du vestiaire et des lavoirs a été faite par une firme belge, d'après le type allemand, non seulement avec tout le confort désirable, mais même avec un certain luxe. On n'a eu jusqu'à présent à regretter de la part des ouvriers aucun acte de mauvais gré proprement dit. »

NOTES DIVERSES

CAS D'INTOXICATION

ATTRIBUÉS A UN COMPOSÉ DU NICKEL

Traduction par le Dr GLIBERT,

Inspecteur - Médecin principal du Travail

A la nomenclature déjà trop longue des intoxications professionnelles devrons-nous ajouter une nouvelle rubrique?

C'est ce que font craindre des accidents survenus récemment en Angleterre et que relate M. le Dr T.-M. Legge, H. M. medical Inspector of Factories, dans son rapport officiel pour 1902 (1).

Cette partie du rapport de notre distingué confrère anglais est un bref récit des cas d'intoxication, dont deux cas mortels, qui se sont produits dans une nouvelle industrie ayant pour objet la séparation du nickel de son minerai.

Ces cas mettent en lumière les effets physiologiques, jusqu'à présent insoupçonnés, d'un gaz qui, dans certaines circonstances, fait courir un risque considérable aux ouvriers et qui détermine, chez les personnes intoxiquées, un ensemble de symptômes différant de ceux produits par toute autre substance connue.

L'enquête sur l'action de ce composé ($Ni(CO)_4$) n'est pas encore complète; elle est conduite, à la requête de *The Mond Nickel Company*, par M. le Dr Tunnicliffe, professeur

(1) *Annual report of the Chief Inspector of Factories and Workshops for the Year 1902*, pp. 271 et suivantes.

de matière médicale et de pharmacologie au Kings Collège de Londres.

L'usine où s'exécutent les opérations destinées à séparer le nickel de son minerai calciné, est nouvelle ; elle est amplement pourvue de ventilation naturelle par des fenêtres munies de prises d'air appropriées et par des ouvertures au faîte du toit.

Pour la réduction du nickel, on se base sur le fait que le nickel se combine à l'oxyde de carbone pour former du nickel carbonyl ($Ni(CO)_4$) lequel se décompose à la température de 200° C. environ, en métal et en CO. En conséquence, l'usine est construite spécialement en vue de contenir un certain nombre de grandes chambres de réduction, de volatilisation et de dépôt. Le travail s'effectue à une température habituelle de 90° F. Des dispositions sont prises pour que les opérations s'effectuent automatiquement, et parmi les opérations finales il faut noter le transport automatique du résidu à l'intérieur d'un tube clos vers un hangar où il est déposé à l'état de division la plus fine possible, avant d'être calciné à nouveau. Ce résidu, qui consiste principalement en ($Ni(CO_4)$), en composés de cuivre, etc., est si fin qu'il brûle lentement lorsqu'on y projette une étincelle.

Aucun cas sérieux d'empoisonnement ne survint aussi longtemps que le travail automatique ne fut pas interrompu. Dans deux occasions, cependant, la chaîne vint à se rompre, et il devint nécessaire de substituer le travail à la main au transport automatique pour l'enlèvement du résidu. Dans les deux occasions, des cas d'intoxication se produisirent ; la dernière fois, en novembre dernier, ils furent suivis de deux décès.

Une rupture dans la continuité du système permit l'échappement de gaz et de poussières nuisibles. Les gaz devaient être CO et ($Ni(CO)_4$), accompagnés de

poussière très fine. Les proportions de CO et de $(Ni(CO)_4)$ existantes n'ont pas pu être indiquées, mais on suppose que le premier devait atteindre environ 10 %. Pour diminuer le risque d'empoisonnement par le gaz, on insufflait un mélange d'azote et de CO_2 dans le tube conducteur, à la distance d'environ un pied de l'endroit où le résidu était recueilli en barils. Pour écarter tout danger à l'avenir, un second appareil d'oxydation sera construit, afin que, dans l'éventualité d'une rupture temporaire du transporteur automatique, le nickel soit oxydé avant d'être manipulé. Lorsque le métal est traîté de la sorte, aucun effet nuisible n'est à craindre, paraît-il.

Le premier cas morbide, présentant un ensemble particulier de symptômes, et contracté au travail, fut soigné le 13 juin, par M. le Dr J. Jones, M. D. London, qui a bien voulu communiquer les faits suivants : Entre le 17 et le 21 juin, 12 ouvriers demandèrent des soins médicaux; du 7 au 12 juillet, 13 autres et du 28 novembre au 12 décembre (au moment du dernier accident) 12 nouveaux cas furent traités, dont deux furent suivis de mort. Les symptômes observés dans le premier cas constituent le type de tous les autres :

Lorsqu'il fut examiné pour la première fois — trois jours après l'accident, — le sujet était cyanosé, la respiration à 40 par minute, le pouls à 120, la température à 100.8° F.; il n'y avait aucun symptôme physique dans les poumons, aucune expectoration. Le sixième jour, la respiration était à 60, le pouls à 140, et la température à 101.8° F.; dans les poumons on constatait les signes d'une congestion hypostastique en arrière, aux deux bases. La guérison survint ensuite rapidement et le sujet reprit son travail le seizième jour après le début de la maladie.

A l'exception de quatre sujets, tous les malades furent en état de reprendre le travail dans la quinzaine. Un homme

eut une incapacité de 21 jours; deux autres sujets chomèrent 23 jours. Absence de symptòmes nerveux; la constipation était de règle; dans quelques cas il y eut des vomissements bilieux; l'urine était rare et chargée d'urates. Légère dilatation des pupilles pendant quelques jours.

Le sang, dans plusieurs des premiers cas, fut examiné au point de vue de CO — résultat négatif —. Les mouvements causaient une anhélation considérable, mais aucune débilité permanente n'en est résultée, comme le prouve le peu de durée de l'incapacité du travail.

A l'autopsie, tous les organes parurent sains, excepté le cœur et les poumons. Le premier était chargé de graisse; les seconds présentaient une forme de congestion particulière que le Dr Jones affirme n'avoir jamais vue auparavant.

Le *Journal of the Chemical Society* a donné une description, par MM. Dr Mond, Langer et Quincke, de leur découverte du nouveau composé de nickel. Ces auteurs ont trouvé que le nickel décompose l'oxyde de carbone entre 350° C. et 450° C., avec séparation de charbon et formation de CO_2. Lorsque le composé est refroidi dans l'oxyde de carbone, on note que le gaz qui s'échappe donne une grande intensité lumineuse à un bec Bunzen; lorsqu'il est chauffé il dépose du nickel.

Les auteurs de la découverte ont trouvé ensuite que lorsque du nickel, finement divisé, produit en réduisant de l'oxyde dans de l'hydrogène, est refroidi dans un lent courant d'oxyde de carbone, le gaz est rapidement absorbé par le nickel quand la température est descendue à environ 100°. En remplaçant le CO par CO_2, de l'azote, de l'hydrogène ou de l'air, on obtient un mélange de gaz qui dépose du nickel lorsqu'on le chauffe au dessus de 150°. En analysant le mélange des gaz obtenus, nos confrères anglais ont trouvé que la formule du composé était $Ni(CO)_4$. Le refroidissement par la glace produit un liquide incolore.

Le composé ainsi formé fut remis à M. le D[r] Mc. Kendrick, M. D. F. R. S., pour déterminer son action physiologique. Des expériences furent instituées par M. Mc. Kendrick, sur des grenouilles, des souris et des lapins, en injectant sous la peau des quantités variables de $Ni(CO)_4$ et aussi en faisant respirer à des lapins une atmosphère dans laquelle on évaporait le liquide.

Voici, en résumé, les résultats généraux de ces expériences :

1. $Ni(CO)_4$ est un poison puissant lorsqu'il est injecté sous la peau ;

2. La vapeur de $Ni(CO)_4$ dans l'air, même dans la proportion de moins de 5 °/₀, est dangereuse ;

3. Les symptômes sont ceux d'un poison respiratoire et sont semblables à ceux causés par l'oxyde de carbone ;

4. Le spectre du sang d'un animal empoisonné par $Ni(CO)_4$ est celui de l'hémoglobine oxycarbonée, et n'est pas réduit par le sulfure d'ammonium ;

5. Lorsque la substance est injectée sous la peau, elle est probablement dissociée en partie dans les tissus, comme le prouve l'existence de nickel dans ces tissus ; mais le nickel s'introduit aussi dans le sang et on l'y retrouve ;

6. La substance produit un abaissement remarquablement prolongé de la température, même lorsqu'elle est donnée en petites quantités. Ceci doit être attribué à ce que l'hémoglobine est en grande partie mise hors d'état de fournir de l'oxygène aux tissus.

Le professeur Tunnicliffe vit un des empoisonnés avant la mort et, sur ses conseils, le cerveau fut examiné au microscope par M. le D[r] Mott, F. R. S. ; les autres organes furent examinés, microscopiquement par MM. les D[r] Plimmer et Paine, et chimiquement par MM. les D[rs] Otto Hehner et Shields.

Comme résultat des rapports préliminaires faits par eux, le professeur Tunnicliffe fut en état, à l'instruction, d'émettre l'avis que la cause immédiate de la mort provenait de la dégénérescence des cellules nerveuses du centre respiratoire; qu'en outre, $Ni(CO)_4$ a causé quelque désordre dans la composition du sang et que les conditions antérieures du patient ont rendu les effets du gaz spécialement marqués et désastreux dans son cas.

NOTE

SUR UNE

Nouvelle Machine d'Épuisement Souterraine

CONSTRUITE

par la Société anonyme de Marcinelle et Couillet

PAR

G. RAVEN

Ingénieur au Corps des Mines, à Charleroi (1).

[62254]

Comme tous les appareils de mines, les machines d'épuisement ont subi, depuis quelques années, de nombreuses et heureuses transformations. Elles peuvent être mues par l'eau, l'électricité, la vapeur et même par l'air comprimé.

L'utilisation de l'eau, de l'électricité ou de l'air comprimé, comme agent intermédiaire, demande des conditions spéciales.

Plus général peut être l'emploi de la pompe à vapeur, laquelle, très ancienne déjà, est probablement celle qui s'est le plus radicalement modifiée. Toutes les modifications ont tendu à un but, qui est celui visé toujours dans l'industrie : « Gagner plus d'argent en en dépensant moins ».

Ce but a été atteint; car, si les dispositions nouvelles ont amené une diminution du prix de premier établissement, elles ont également pour résultat de réduire considérablement la consommation de vapeur et par conséquent de combustible par cheval-heure.

Les premières machines d'épuisement à vapeur étaient à maîtresse-tige. Elles se divisaient en deux classes: les machines sans rotation et celles à rotation. Les premières étaient à simple ou à double effet, à pleine pression ou à détente; les secondes étaient à un ou deux cylindres ou bien à rotation intermittente.

On a eu ainsi successivement, comme machines à simple effet, la

---

(1) D'après des renseignements fournis par M. Nizot, régisseur de la Société anonyme de Marcinelle et Couillet.

machine Newcomen (dont deux exemplaires existent encore, je pense, aux Charbonnages Réunis de Charleroi); la machine de Watt; la machine à traction directe à laquelle on appliqua le condenseur Letoret et le jeu de fer Goffin. L'emploi de la détente amena la machine de Cornouailles et les machines Woolf ou Compound.

Les machines à double effet avec et sans détente détrônèrent ensuite les précédentes; enfin apparurent les machines rotatives dont on retrouve encore plusieurs spécimens en Belgique, par exemple, à Seraing et à Bascoup.

Toutefois, à mesure que la profondeur des mines augmentait, l'allure de ces machines devenait plus lente, leurs dimensions plus énormes; elles étaient plus compliquées et leur prix plus élevé. Aussi, en ce moment, ne construit-on presque plus de machines à maîtresse-tige.

Le moteur attelé sans aucun intermédiaire aux pompes qu'il doit actionner est placé maintenant au fond de la mine.

Dans cette catégorie de machines, on trouve celles sans volant, qui ne sont guère employées pour de grands épuisements et qui consomment beaucoup de vapeur, et les machines rotatives, à volant.

Le type ordinaire de ces dernières comprend : volant, cylindre à vapeur, pompe et condenseur placés à la suite l'un de l'autre.

Pour des épuisements conséquents, ces machines acquièrent des dimensions considérables; d'où d'énormes salles souterraines à creuser.

C'est un inconvénient sérieux, car outre que le creusement et le revêtement de ces salles coûtent très cher, elles sont difficiles à maintenir en bon état.

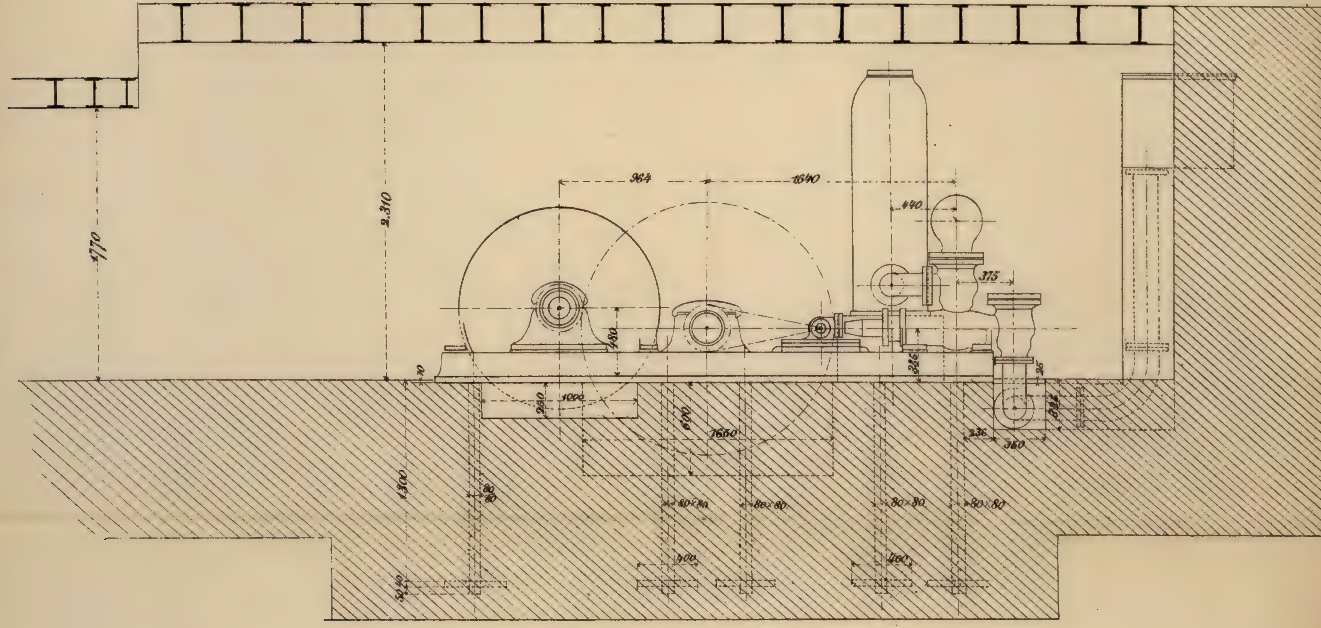
La disposition donnée à la nouvelle machine de Couillet vient heureusement diminuer considérablement cet inconvénient.

Cette machine, d'un type spécial, semi-verticale, breveté en faveur de la Société de Couillet, fonctionne déjà depuis quelques années au puits n° 11 du Charbonnage de Marcinelle-Nord. Un second spécimen, légèrement modifié, vient d'être construit pour le puits n° 12 des dits charbonnages.

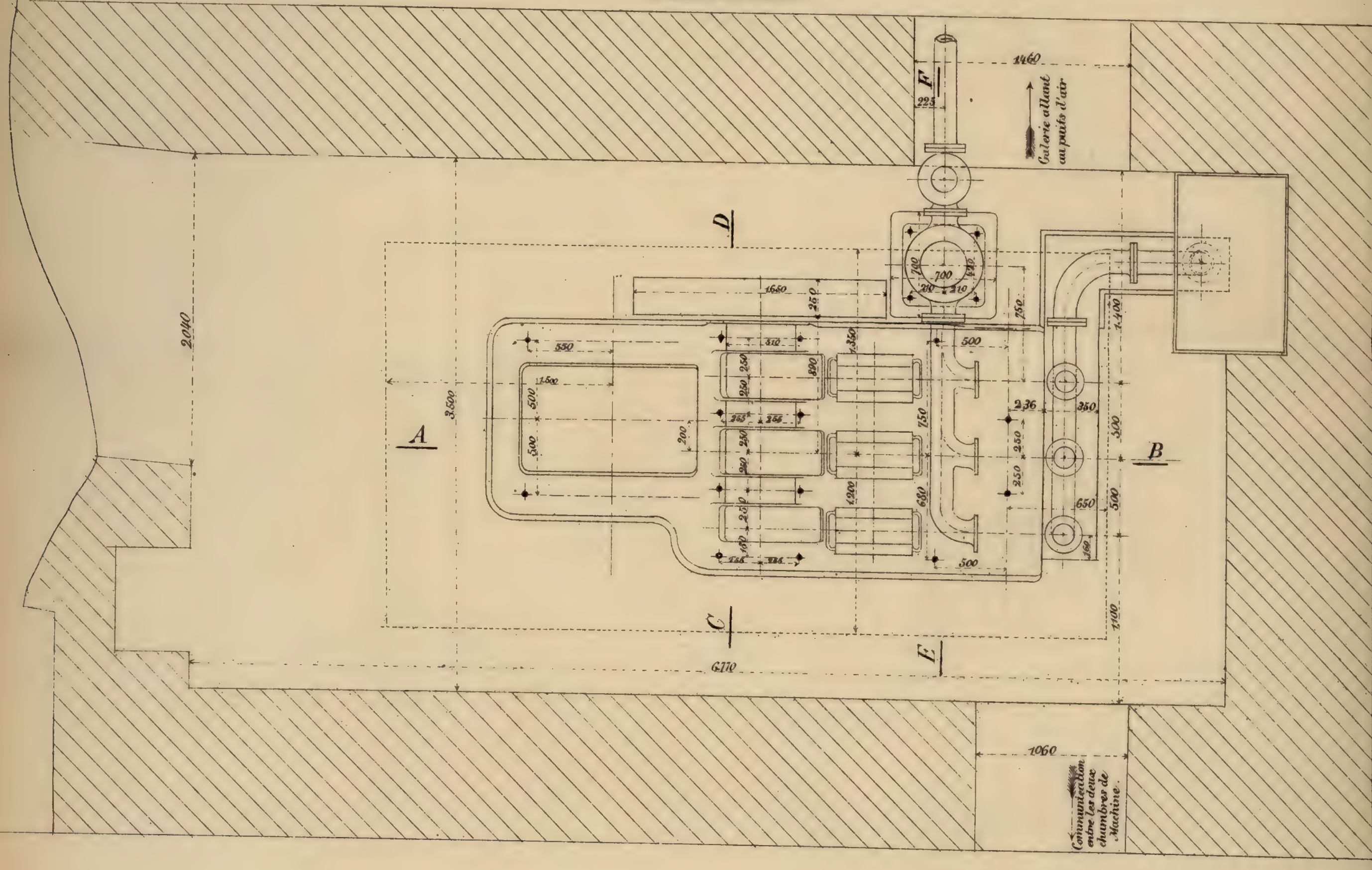
Le moteur proprement dit, les pompes foulantes et les condenseurs sont installés sur un solide bâti en fonte formé de longerons en caisson reliés entre eux par boulons, et ancrés à la fondation sur toute leur longueur.

Le moteur est du type vertical Compound. Les deux cylindres sont accouplés sur un même arbre-moteur par deux coudés disposés à 90°.

Coupe longitudinale suivant A.B.



Vue en plan.



Coupe transversale suivant E.F.

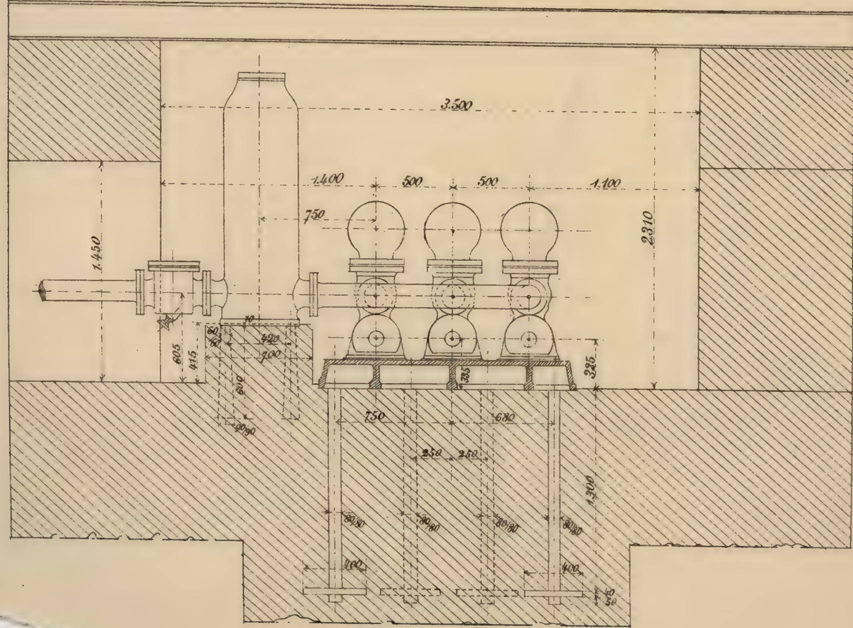







Fig. 1.

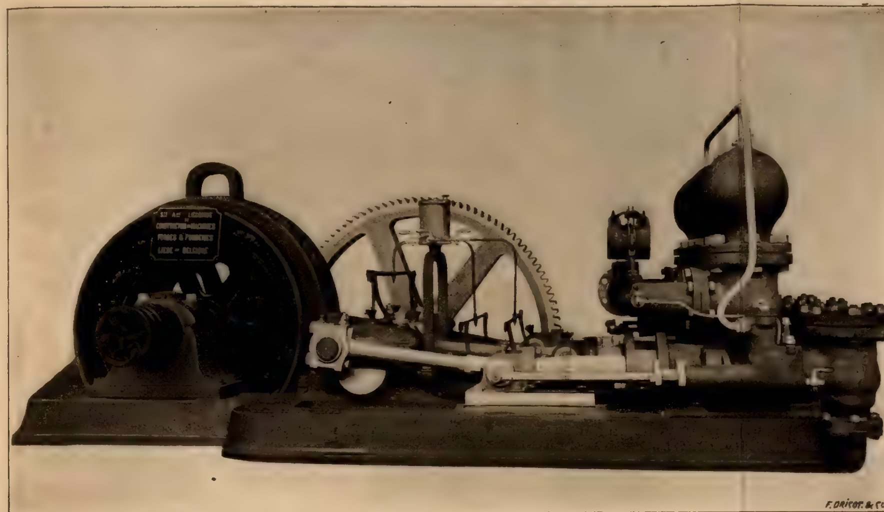


Fig. 2.

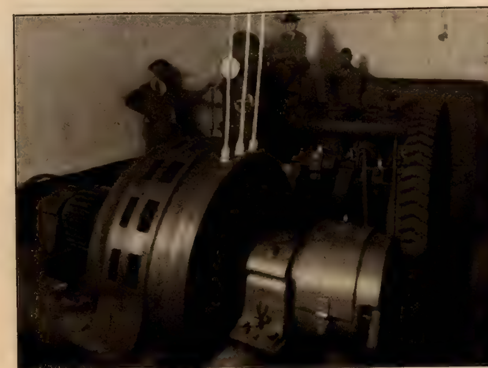


Fig. 3.

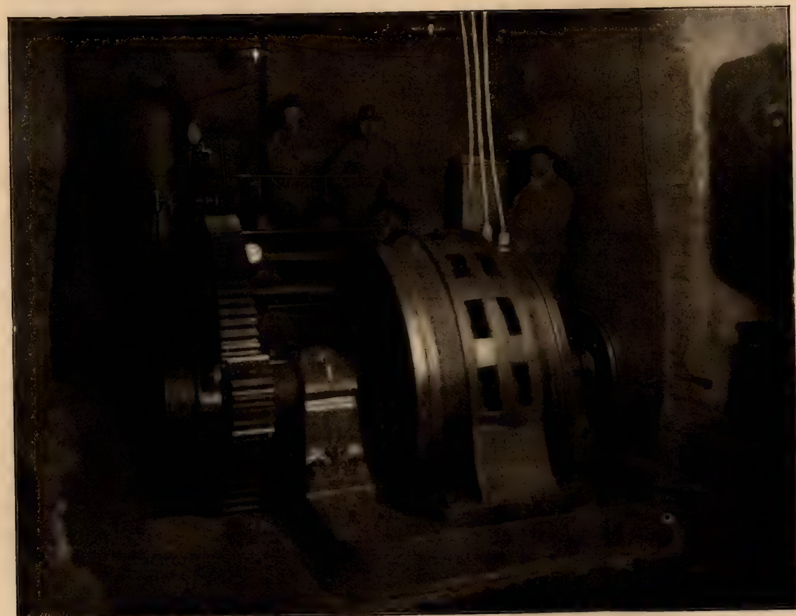


Fig. 4.

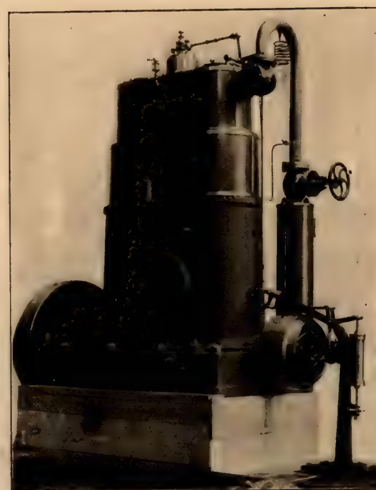
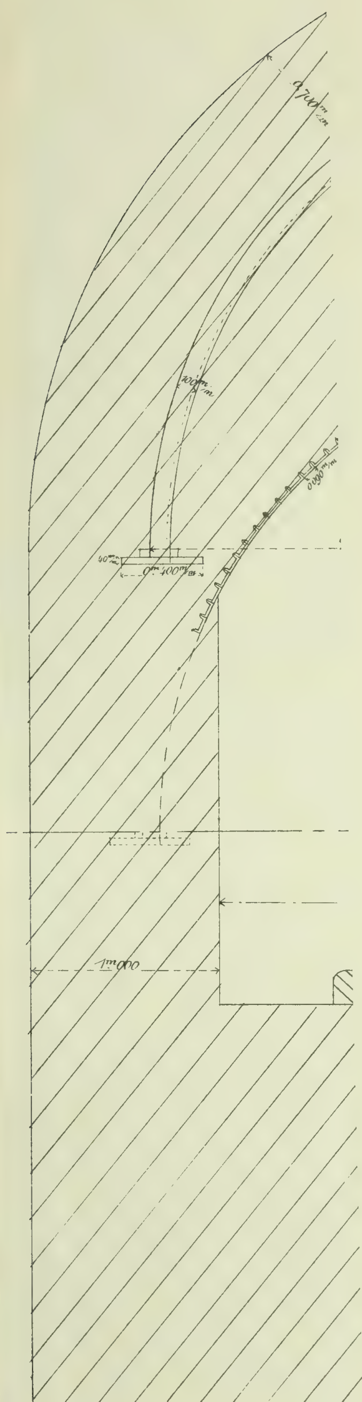


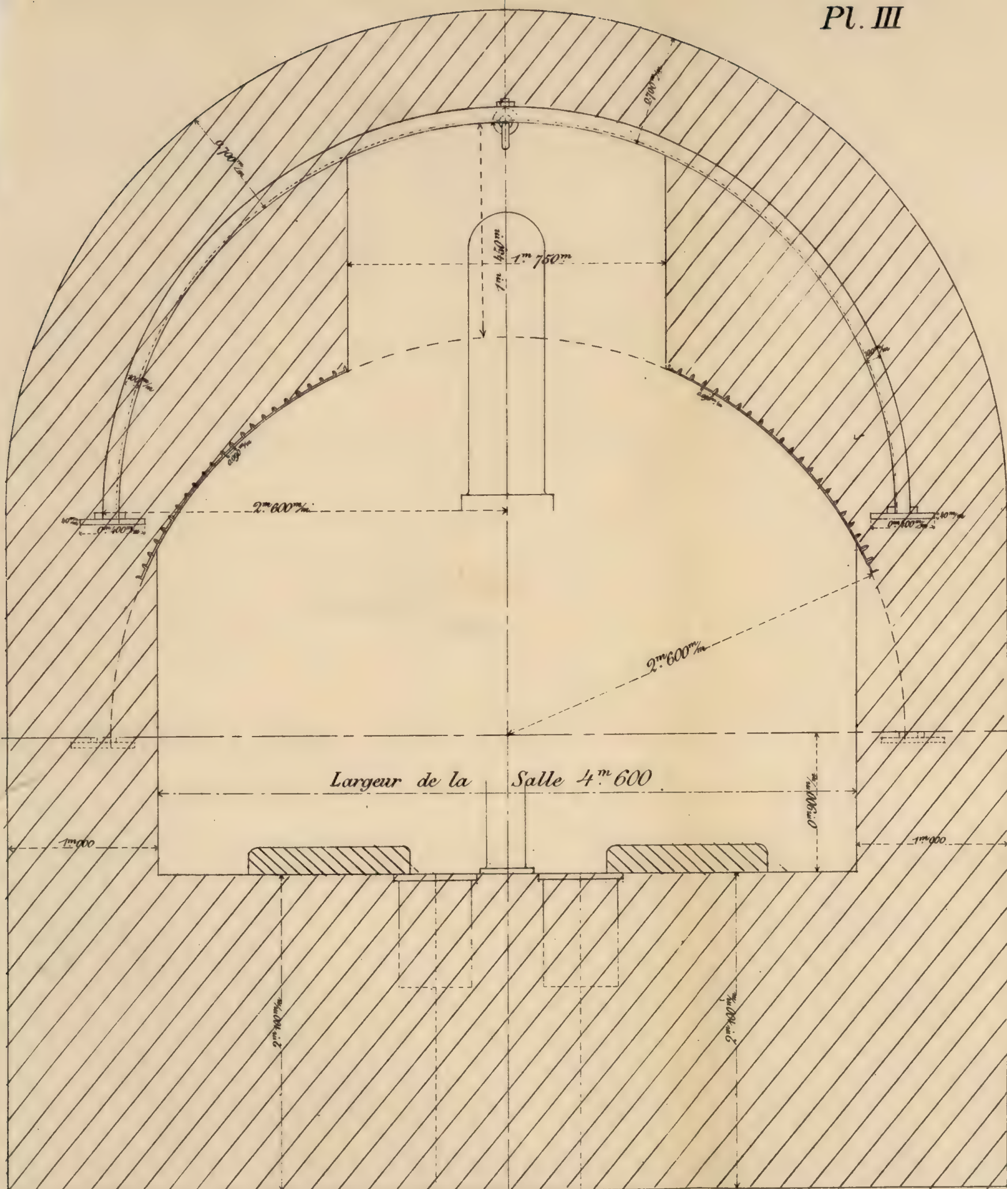
Fig. 5.



Fig. 6.


1m000

Pl. III



1m 750m
1m 450m
2m 600m/m
2m 600m/m
Largeur de la Salle 4m 600
1m 000
1m 000
0m 900m/m
2m 400m/m
2m 400m/m
0m 400m/m
0m 400m/m

Pl. IV.

— *Élévation* —

Arrivée de vapeur

Refoulement

3500

730

1.050

1.050

2417

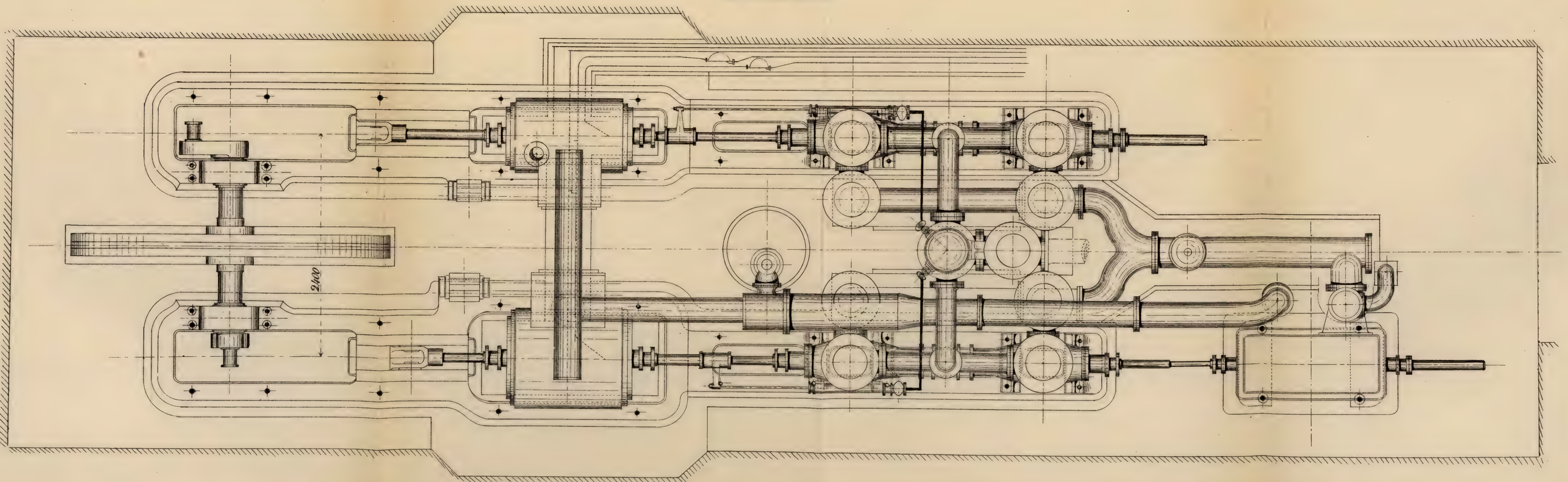
750

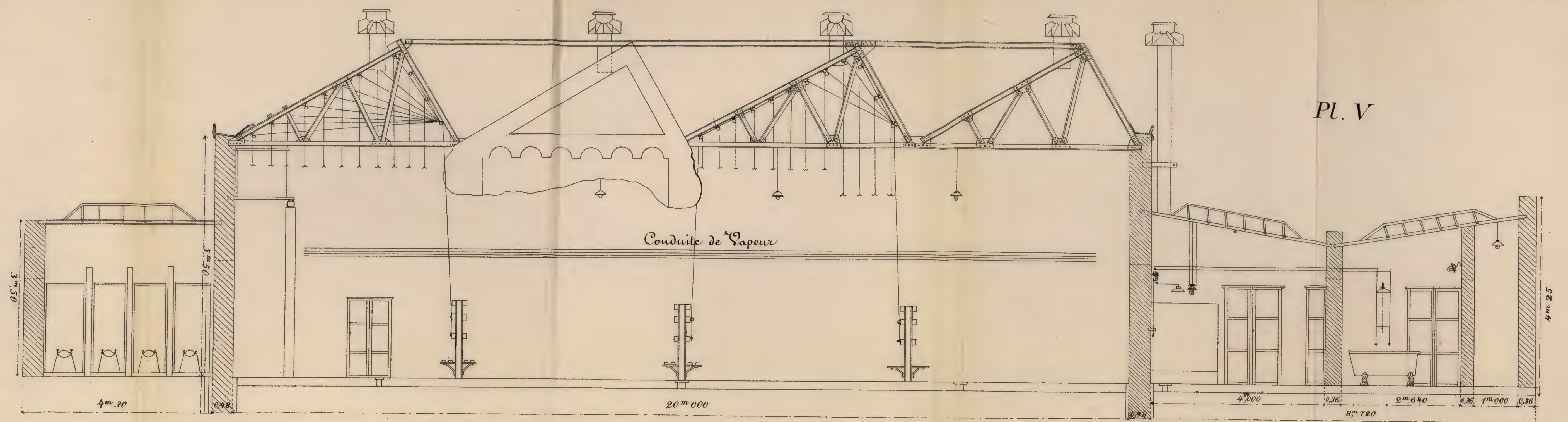
3700

4.100

3.970

— *Vue en plan* —





Coupe A.B.C.D.

E

W.C. G

A

B

B

Entrée

H

A

Vestiaire

B

vapeur

Sortie

C

D

Lavabos Armoire

E

Douches pour Surveillants

Salles de bains de la Direction

F

Vapeur

D

D

C

r - Radiateur

Galerie des Douches

D

vapeur

F

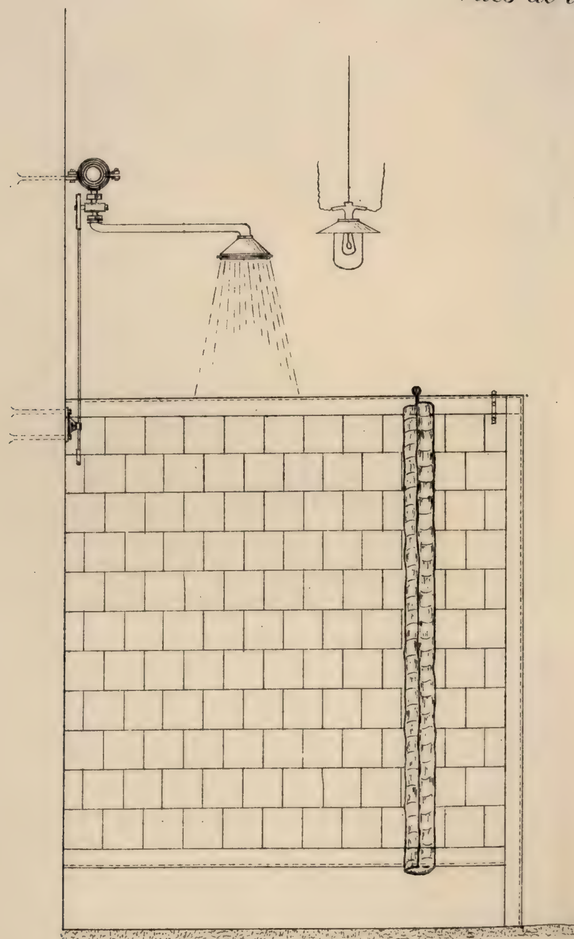
Vue en plan

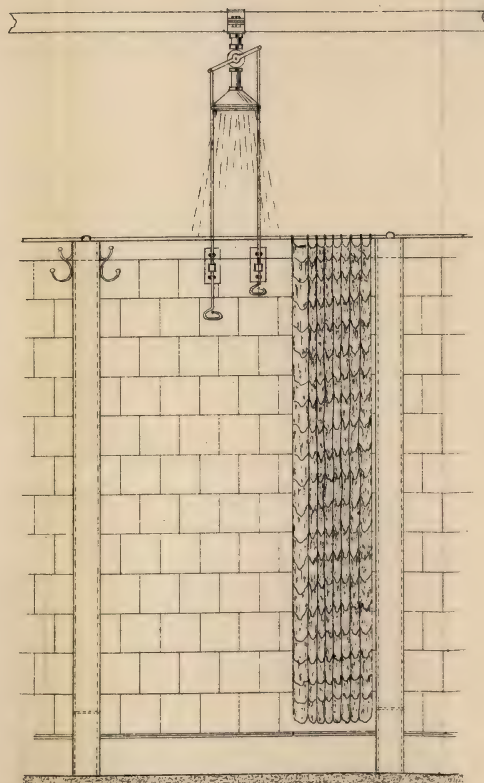
Pl. VI.

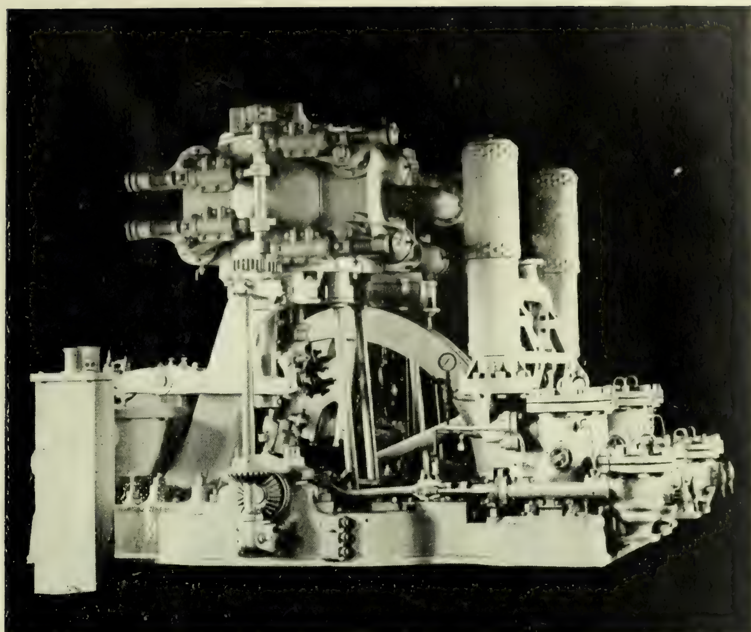


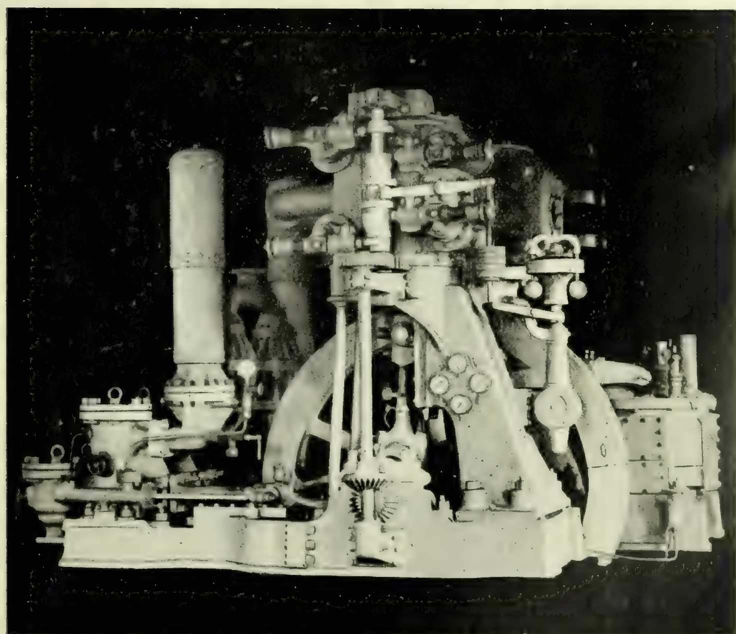


Vues de la Douche.









Les bâtis des cylindres sont du genre généralement adopté pour les machines marines modernes. Chacun d'eux se compose d'un support en fonte en porte-à-faux, appuyé à sa partie inférieure sur le châssis, aux longerons duquel il est boulonné; ils sont en outre raidis par deux colonnes en acier forgé, placées du côté du porte-à-faux. Une entretoise en fer, fixée à la partie supérieure de ces bâtis, assure une liaison transversale supplémentaire du système.

Sur l'arbre-moteur et dans l'axe de la machine, se trouve calé le volant.

L'arbre-moteur, en acier forgé, d'une seule pièce, repose dans quatre paliers solidement attachés à l'assise générale de la machine.

Cet arbre reçoit l'action des bielles motrices par deux coudés faisant corps avec lui et disposés à angle droit, ainsi qu'il a été dit plus haut.

La distribution de la vapeur est réalisée, à chaque cylindre, au moyen de quatre tiroirs oscillants du système Corliss, commandés par des cames fixées sur des arbres verticaux parallèles aux cylindres et extérieurs à la machine. Ces arbres reçoivent leur mouvement de l'arbre-moteur par l'intermédiaire d'engrenages coniques.

L'admission de la vapeur au petit cylindre est rendue variable par l'action du régulateur à force centrifuge agissant sur les cames de distribution qui sont à bossage variable.

Ces cames sont en contact, pour l'admission, avec une sphère portée par une boîte à billes terminant le guide porte-billes qui commande le tiroir.

Cette disposition nouvelle, contrairement à l'ancienne, laquelle comportait une roulette fixée à l'extrémité d'un porte-galet, n'offre aucune résistance au libre mouvement de levée et de descente de la came sous l'action du régulateur.

L'ancienne disposition avec roulette est conservée pour la décharge du petit cylindre, ainsi que pour l'admission et la décharge du grand cylindre, son application ne présentant aucun inconvénient dans ces divers cas.

Le graissage des cylindres est réalisé à l'aide de graisseurs automatiques mécaniques.

Les coussinets des principales articulations de la machine sont recouverts intérieurement de métal blanc antifriction et sont lubrifiés par des graisseurs « Stauffer » à graisse consistante.

La vapeur destinée à alimenter la machine est prise dans un dessicateur de vapeur installé dans la chambre souterraine. Ce réservoir

est muni d'un modérateur, d'une soupape de sûreté, d'un indicateur de niveau d'eau, d'un manomètre et d'un purgeur automatique.

La vapeur, comme dans toutes les machines Compound, après avoir travaillé dans le petit cylindre, vient agir dans le grand cylindre et se rend ensuite dans une colonne de condensation placée à l'arrière de la machine.

Cette colonne communique par sa partie inférieure avec la pompe à air. Celle-ci, du système vertical et à simple effet, se trouve placée derrière le grand cylindre; son piston reçoit le mouvement de la crosse motrice de ce dernier par l'intermédiaire de deux bielles et d'un balancier de renvoi.

Ce piston, de 700 millimètres de diamètre et de 220 millimètres de course, porte supérieurement 10 clapets ronds en caoutchouc de 150 millimètres de diamètre.

La partie travaillante de la pompe à air est fermée supérieurement par un plateau en fonte portant 12 clapets ronds, également en caoutchouc.

Ce plateau constitue donc le fond de la bâche à eau chaude.

Les eaux de condensation s'écoulent par le trop plein de cette bâche dans un réservoir vertical placé latéralement à la pompe à air. La partie inférieure de ce réservoir se trouve en communication directe avec les réservoirs d'aspiration des pompes placées en contre-bas.

Ces pompes sont donc toujours alimentées par l'eau en charge.

La partie supérieure de ce réservoir porte une tubulure reliée au puisard par une conduite permettant ainsi à l'excès d'eau de condensation, non utilisé pour l'alimentation des pompes, de regagner le collecteur général.

Les pompes foulantes, à piston plongeur et à simple effet, au nombre de quatre, sont horizontales, assemblées deux à deux, et boulonnées sur le châssis en fonte à l'avant des groupes moteurs.

Les deux pompes d'un même groupe sont commandées à l'aide de bielles par deux coudés de l'arbre placés à 180° l'un par rapport à l'autre.

Les deux groupes de pompes, de même que les deux groupes moteurs, sont coulés à 90° de façon à obtenir la plus grande régularité d'écoulement.

L'aspiration, pour chaque groupe de deux pompes, se fait dans un réservoir horizontal; il y a donc pour les deux groupes de pompes, deux réservoirs; ceux-ci sont en communication, mais une vanne permet de les isoler l'un de l'autre.

Le refoulement des deux pompes d'un même groupe s'effectue dans un réservoir en tôle placé au dessus de celles-ci. Ces réservoirs constituent des cloches à air dont la fonction est d'amortir les chocs et de régulariser le débit d'eau. L'air est refoulé dans ces réservoirs par deux pompes spéciales de compression fixées aux deux pompes foulantes extérieures. Du bas de ces réservoirs partent les deux tuyaux de refoulement, lesquels comportent chacun une boîte avec soupape de retenue. Ces deux tuyaux sont réunis par un tuyau supérieur qui,celui-ci, porte un branchement central qui se continue jusqu'à la surface. Les corps de pompes, les soubassements des réservoirs à air, les tuyaux de refoulement partant de ces soubassements, les boîtes avec soupapes de retenue qu'elles contiennent, ainsi que le tuyau supérieur à trois branches qui les réunit sont en acier coulé ; les plongeurs des pompes sont en acier forgé.

Les soupapes d'aspiration et de refoulement des pompes, absolument identiques, sont de construction très simple. Elles se composent, chacune, d'un plateau en bronze coulé d'une pièce avec un cylindre inférieur et une lanterne supérieure. Ce plateau repose sur un siège en bronze ; il est guidé dans son mouvement ascensionnel, d'un côté par le cylindre inférieur, percé des ouvertures nécessaires au passage de l'eau ; de l'autre côté par la couronne qui termine la lanterne supérieure. On donne très simplement à cet ensemble le poids nécessaire pour assurer la fermeture convenable de la soupape, en remplissant de plomb la cavité ménagée à cet effet dans la lanterne supérieure.

Sur chacun des corps de pompe est placée une soupape d'aspiration d'air, appelée reniflard, qui permet, le cas échéant, de refouler une certaine quantité d'air comprimé dans les réservoirs régulateurs. De plus, chaque pompe est munie d'un robinet permettant de prendre sur la conduite de refoulement, l'eau nécessaire à son remplissage. Un robinet identique se trouve installé sur chacune des boîtes à soupapes intercalées sur les conduites de refoulement partant des réservoirs d'air. Sur le soubassement de chaque cloche à air se trouve disposée une boîte à soupape à laquelle aboutit le refoulement d'air des pompes de compression. Chaque boîte porte en outre une douille avec raccord pour le manomètre. Un robinet de vidange est également placé à la partie inférieure de chaque soubassement.

Le système est étudié de façon que l'épuisement se fasse normalement avec les deux groupes de pompes marchant simultanément ; néanmoins, en cas d'avarie à l'un d'eux, il est possible de satisfaire aux quatre conditions de marche suivantes :

1° Marche avec cylindre à haute pression et le groupe de pompes correspondant à celui-ci;

2° Marche avec le cylindre à basse pression et le groupe de pompes qui y correspond;

3° Marche avec le cylindre à haute pression et le groupe de pompes correspondant à la basse pression;

4° Marche avec le cylindre à basse pression et le groupe de pompes correspondant au cylindre à haute pression.

Les principales conditions d'établissement de cette machine sont les suivantes :

Quantité d'eau à refouler en 24 heures .	2,000	mètres cubes.
Diamètre du petit cylindre	665	millimètres.
Id. du grand cylindre	1,050	id.
Id. des plongeurs	130	id.
Course commune des pistons	500	id.
Nombre de tours par minute	60	
Hauteur de refoulement.	520	mètres.
Pression de la vapeur au petit cylindre .	6	atmosphères.

La conduite d'amenée de vapeur et la conduite de refoulement d'eau, installées dans le puits, sont subdivisées, chacune, en huit tronçons, dont les longueurs respectives à partir du fond du puits sont les suivantes :

Premier tronçon	. . . .	78m980.
Deuxième id.	. . . .	63m180.
Troisième id.	. . . .	63m180.
Quatrième id.	. . . .	63m180.
Cinquième id.	. . . .	63m180.
Sixième id.	. . . .	63m180.
Septième id.	. . . .	63m180.
Huitième id.	. . . .	60m700.

Les tuyaux de la conduite de vapeur et ceux de la conduite de refoulement ont respectivement 125 et 135 millimètres de diamètre intérieur; ils sont en fer étiré avec joints à emboîtement et collets roulants.

Les tronçons de la conduite de refoulement sont supportés par huit soubassements en fonte reposant sur des assises en pièces de chaudronnerie, auxquels ils sont solidement boulonnés, et qui sont encastrées dans les parois du puits.

Chacun des sept soubassements supérieurs se prolonge inférieurement par un tuyau en fonte coulé d'une pièce avec lui, qui pénètre dans la boîte de dilatation correspondante terminant le tronçon inférieur de la conduite. Une boîte à bourrage avec pièce presse-étoupe, ménagée à la partie supérieure de chaque boîte de dilatation, assure l'étanchéité du joint.

La conduite de vapeur est également supportée par des soubassements en fonte reposant sur les mêmes assises que celles supportant la conduite de refoulement.

Chacun des sept soubassements supérieurs de la conduite de vapeur se prolonge également inférieurement par un tuyau en fonte coulé d'une pièce avec lui et auquel vient s'assembler la courbe de dilatation en cuivre rouge, qui surmonte chacun des tronçons inférieurs de la conduite.

Les stipulations du contrat régissant la fourniture de cette machine, imposent notamment que la consommation de vapeur par cheval indiqué et par heure ne dépassera pas 9 kilogrammes, ce qui correspond à 15 kilogrammes par cheval utile en eau élevée.

Les constructeurs font remarquer toutefois que ce système de moteur permet de garantir une consommation de beaucoup inférieure à celle indiquée ci-dessus.

L'encombrement de cette machine est réduit au minimum; il en résulte que la salle qui doit la contenir est peu spacieuse, et n'a rien de l'importance des excavations de grandes dimensions que l'on est obligé de pratiquer à grands frais pour l'installation des moteurs d'épuisement horizontaux dont la longueur est forcément considérable.

La grande longueur des salles des machines de l'ancien type rend ces chambres souterraines très sujettes aux cassures de terrain ; il n'en est pas de même de l'excavation qui doit renfermer le moteur qui vient d'être décrit.

Celle-ci de dimensions réduites, est moins exposée aux dérangements de terrains; « elle tient mieux », son entretien est moins coûteux.

On peut dire que la salle où il est possible de loger une machine d'épuisement du nouveau type a une capacité 2.5 fois plus petite que celle qui est nécessaire pour installer une machine de l'ancien type, de même puissance.

C'est là un résultat remarquable au point de vue de la dépense de premier établissement, et qui est destiné à assurer un avenir brillant à ce genre de moteur.

LES DINANDERIES

ET

L'EXPOSITION DE DINANT (1)

PAR

J. LIBERT

Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Namur

[682(064)(49391)]

A l'occasion du Congrès d'histoire et d'archéologie qui s'est tenu cette année en la ville de Dinant, l'administration communale de celle-ci avait pris l'heureuse initiative d'organiser une exposition d'un intérêt tout spécial : celle des produits d'une industrie qui a eu, dans les siècles écoulés, une si grande influence sur ses destinées, produits dénommés *dinanderies*. Nous dirons quelques mots de cette exposition, laissant, pour des personnes plus autorisées, la question artistique pour ne considérer que le côté industriel.

On reste étonné du développement qu'avait acquis autrefois, dans cette contrée, le travail du cuivre. D'autre part, l'achat des matières premières et la vente des produits fabriqués avaient donné lieu à des relations commerciales extrêmement importantes, qui font hautement apprécier l'esprit d'initiative des anciennes populations des rives mosanes.

On donnait le nom de *dinanderies*, non seulement à des œuvres artistiques sortant des ateliers dinantais, mais encore à tous les objets en cuivre jaune ou laiton, revêtant les aspects les plus divers.

---

(1) Consulter : *Notice sur l'industrie du laiton à Dinant*, par M. H. Pirenne, professeur à l'Université de Gand ; *La dinanderie et les dinandiers*, aperçu historique par M. Henri Hachez ; *Guide sommaire des excursions du Congrès de Dinant 1903.*

Bien que l'élément constitutif le plus important, — attendu qu'il entre pour environ les deux tiers dans l'alliage connu sous le nom de laiton, — le cuivre rouge, provînt exclusivement de l'étranger, la Belgique n'en possédant à vrai dire aucun gîte susceptible d'une exploitation industrielle, l'industrie du laiton dans notre pays remonte aux époques les plus reculées. On sait que cet alliage de cuivre et de zinc, connu originairement sous le nom d'*orichalque,* fut fabriqué de toute antiquité par les Grecs. Le secret de cette fabrication passa chez nous par la voie de l'Allemagne. Les Belges apprirent de bonne heure qu'on obtenait le laiton, ce métal d'une belle couleur jaune et doué des qualités du cuivre, en associant à ce dernier un corps mystérieux renfermé dans la *pierre calaminaire,* comme on l'appelait alors. Cette pierre devait être connue dans une grande partie des provinces actuelles de Liége et de Namur, attendu qu'elle constituait de nombreux dépôts superficiels, soit dans les couches du terrain dévonien, soit dans celles du terrain carbonifère, près des bords de la Meuse, entre Liége et Givet ; mais le gisement le plus important et sur lequel on possède des renseignements les plus anciens est celui de Moresnet. Il est question de son exploitation dans des documents datant de la première moitié du xvme siècle. Une charte de 1589, de Philippe II, porte que « désirant rétablir les anciennes » fabriques de laiton dans le comté de Namur, il leur octroie à un » prix modique, une certaine quantité de sa calamine du Lim- » bourg (1). »

La mine de Moresnet, qui devait avoir une existence si longue et si brillante, était, dès les temps les plus reculés, la plus estimée par l'abondance et la qualité de ses produits. Ceux-ci étaient calcinés sur place et l'on se servait à cet effet du charbon de bois fabriqué dans la forêt d'Hertogenwald. Ainsi préparés, ils étaient livrés au commerce et transportés dans les différentes localités où l'on battait le cuivre. On en consommait à Aix, à Stolberg, à Cornelius-Munster ; mais les fabricants de laiton de Dinant, de Bouvignes et des autres localités du pays de Namur achetaient la plus grande partie de la production et la faisaient diriger vers leurs fabriques, par charrettes d'abord jusqu'à Visé, où ils trouvaient la grande voie fluviale de la Meuse.

Quant au cuivre, il provenait vraisemblablement des mines du Hartz, mais à l'état de lingots métalliques. Pour obtenir le laiton, on

(1) *L'industrie du zinc.* — Société de la Vieille-Montagne. — Exposition universelle de Paris, 1900.

mélangeait alors, dans des creusets, du cuivre rouge avec de la calamine additionnée de charbon de bois. Soumis à l'action de la chaleur, le charbon amenait la réduction du carbonate de zinc, et le métal à l'état naissant y contenu s'unissait au cuivre fondu.

Jusqu'au commencement du XIXme siècle, la calamine n'avait servi qu'à la fabrication du laiton ; on ne connaissait pas le moyen industriel d'en extraire le zinc, et les usages de ce dernier métal, si considérables aujourd'hui, n'étaient pas même soupçonnés. C'est à l'abbé Daniel Dony, de Liége, que revient l'honneur d'avoir trouvé le moyen de retirer de la calamine le zinc à l'état isolé et c'est vers 1810 que la première fonderie de zinc, aux proportions bien modestes toutefois, fut établie au faubourg Saint-Léonard à Liége ; mais ce n'est qu'un quart de siècle après que la production du zinc brut acquit une importance véritablement industrielle, alors que ce métal put avoir d'autres usages que la fabrication du laiton.

Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, les relations commerciales entretenues avec l'Allemagne fournissaient aux industriels dinantais la principale matière première, le cuivre ; les gisements de calamine du pays et du duché de Limbourg mettaient à leur disposition le second élément constitutif de leurs produits, la calamine, le tout dans des conditions avantageuses au point de vue des frais de transport.

Une autre circonstance naturelle favorisait encore le développement de l'industrie du battage du cuivre. On sait, en effet, que la province de Namur, et notamment aux environs d'Andenne, renferme de nombreux et importants gisements de terres plastiques de diverses qualités et dont certaines conviennent tout particulièrement pour la fabrication des creusets destinés à la fonte de matières premières (1). Ce fut même une des causes de la rivalité entre Bouvignes et Dinant, deux villes voisines et presque toujours en guerre, que l'acquisition de la terre à creusets. Les Bouvignois, qui dépendaient du comté de Namur, étaient les principaux exploitants de la terre plastique et n'en cédaient que difficilement aux Dinantais, qui relevaient de la principauté de Liége.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, l'industrie du cuivre de Dinant remonte aux premiers siècles de notre ère ;

---

(1) L'industrie de l'exploitation des terres plastiques est encore très florissante dans la province de Namur ; elle a fourni en 1900 une production estimée à 1,544,650 francs.

toutefois, au début on ne fabriquait que de petits ustensiles sans aucune prétention artistique. Ce fut, paraît-il, au VIIIe siècle, que le succès de l'industrie dinantaise commença à s'accentuer. A cette époque, en effet, le clergé introduisit, dans le mobilier des églises, des objets en cuivre jaune.

Une première application fut trouvée dans la fabrication des cloches, lesquelles, de faibles dimensions d'abord, acquirent dans la suite des proportions telles qu'on dut les couler sur les lieux même de leur destination. Parmi les cloches les plus anciennes actuellement encore existantes et que l'on attribue à la batterie dinantaise, on cite en première ligne, celle de l'église Saint-Gilles, à Liége ; elle porte la date de 1283 et fut fondue à Dinant.

L'industrie dinantaise produisit, parmi les objets destinés aux églises, des lutrins dont le nombre et le mérite artistique furent considérables. Ils figurent très nombreux à l'Exposition de Dinant ; citons parmi les plus remarquables et des mieux connus ceux de l'église d'Andenne et de l'église de Notre-Dame de Tongres, tous deux de la seconde moitié du XVe siècle.

Au XIe siècle apparurent les fonts baptismaux en cuivre, dont certains ont des dimensions considérables et une valeur artistique de premier ordre. L'Exposition de Dinant en a réuni un grand nombre, soit en originaux, soit en fac-simile.

Parmi les pièces les plus importantes, nous citerons les fonts de l'église Saint-Barthélemi, à Liége, qui furent coulés en 1138, les fonts de l'église de Zutphen (Pays-Bas), de 1527, ceux de la cathédrale d'Hildesheim (Allemagne), etc.

Ce fut surtout vers le XIVe siècle que l'industrie dinantaise connut sa plus grande période de prospérité ; par suite de l'engouement du clergé et de l'aristocratie pour les objets en laiton, ainsi qu'en témoignent les innombrables spécimens exposés (1). L'usage des calices et des ciboires, de bassins liturgiques, de torchères, de lampes, de tabernacles, de bénitiers, de statuettes, etc., en laiton, se répandit tellement qu'un second centre de production s'établit à Bouvignes, sans porter tout d'abord ombrage à l'orgueilleuse cité dinantaise.

Toutefois, les œuvres d'art n'auraient pas suffi à alimenter le puissant commerce d'exportation qui s'était établi et ce sont surtout les articles d'usage courant qui assurèrent la prospérité de l'industrie

---

(1) Voir *Guide du Visiteur*, par M. JOSEPH DESTRÉE, conservateur des Musées royaux à Bruxelles et secrétaire général de l'Exposition.

dinantaise. Celle-ci atteignit un degré tel qu'à Dinant et à Bouvignes réunis, on occupait plusieurs milliers d'ouvriers pour le battage du cuivre.

Les qualités commerciales des Dinantais étaient à la hauteur de leur habileté professionnelle et de leur sens artistique. Ils pratiquaient au plus haut degré le principe de l'association, non seulement pour l'établissement en commun de fours d'affinage du cuivre, lesquels réclamaient pour l'époque une immobilisation considérable de capitaux, mais encore pour l'affrètement de bateaux destinés à se procurer les matières premières dont ils avaient besoin.

D'autre part, les relations fréquentes que les Dinantais avaient contractées avec l'Allemagne, les avaient fait associer de bonne heure à la Confédération désignée sous le nom de *Hanse teutonique,* constituée par les grandes villes industrielles d'Outre-Rhin ; nos compatriotes jouissaient ainsi des avantages considérables que les pouvoirs publics avaient concédés à cette pnissante ligue.

Le commerce dinantais qui, jusqu'au commencement du XIIIe siècle, s'était surtout orienté vers l'Allemagne, se dirigea de plus en plus vers les Flandres et l'Angleterre ; nos marchands furent gratifiés, en 1329, par Edouard III, de précieuses franchises et installèrent sur lés quais de la Tamise, à Londres même, un entrepôt qui subsista jusqu'à la fin du XVIe siècle.

Les relations commerciales avec la France furent moins importantes ; cependant, dès le XIIIe siècle, Dinant écoulait une notable partie de sa fabrication à différentes foires et au XVe siècle, elle était en relation d'affaires avec plusieurs importantes villes françaises.

La prospérité de l'industrie dinantaise fut, dans la suite des siècles, singulièrement influencée par les événements politiques dus en grande partie à l'exercice de cette industrie même, d'autant plus que les deux villes rivales de Dinant et de Bouvignes appartenaient à des provinces belges différentes, bien que situées presqn'en face l'une de l'autre. La guerre entre ces deux villes aboutit, en 1466, au sac et à la destruction complète de Dinant, par Charles-le-Téméraire. Les artisans dinantais se dispersèrent et allèrent porter leur industrie dans d'autres villes belges. Rentrés ensuite dans leur patrie, ils cherchèrent à en relever la prospérité d'autrefois, mais d'autres guerres ravagèrent dans la suite la vallée de la Meuse et la batterie de cuivre, autrefois si florissante, disparut dans le cours du XVIIIe siècle. Actuellement le calme le plus complet a succédé dans ces villes à l'activité d'autrefois ; l'industrie du mérinos a pris, avec

celle des fameuses « couques » de Dinant, la place de la batterie de cuivre; d'autre part, et comme par une antithèse remarquable, dans ce cadre merveilleux de la vallée de la Meuse, le travail de la pierre qui, dans les temps préhistoriques, a précédé partout celui des métaux, y a ici succédé et est destiné à acquérir chaque jour plus d'importance, le fond étant inépuisable et rendu de plus en plus exploitable par le développement des moyens de communication.

Namur, septembre 1903.

BIBLIOGRAPHIE

La métallographie appliquée à la métallurgie, *par* E. Heyn, *professeur à l'école polytechnique de Charlottenburg, membre de la Commission royale d'expériences techniques et mécaniques.* — Freiberg (Saxe), Craz et Gerlach, 1903.

La métallographie a fait de nos jours des progrès extrêmement rapides, grâce surtout à l'appui des sciences physico-chimiques. Si elle est susceptible de quelques applications pratiques, notamment en ce qui concerne les essais de matériaux, elle a surtout une grande importance au point de vue théorique et elle ne peut plus être négligée dans l'enseignement de la métallurgie. Telle est la thèse que démontre le professeur Heyn à l'aide d'une série d'exemples particulièrement bien choisis pour mettre en relief à la fois les procédés de la métallographie et les résultats acquis.

Ce livre atteindra son but, qui est de mieux faire comprendre et apprécier les services que la métallographie est appelée à rendre à l'industrie métallurgique; il sera lu avec intérêt par tous ceux qui désirent être mis rapidement au courant des progrès réalisés dans cette branche des sciences appliquées. L. D.

Annuaire de la métallurgie du fer, 2me année. (Complément à la Revue *Stalh und Eisen*). — *Rapport sur les progrès réalisés dans toutes les branches de la sidérurgie en 1901, par* Otto Vogel. — Dusseldorf, Aüg. Bagel, 1903.

Cet annuaire, présenté sous le patronnage de l'Association des métallurgistes allemands, constitue le complément de la Revue *Stahl und Eisen* et de l'*Exposé général de la métallurgie du fer* publié par la même association. C'est une bibliographie complète et méthodique de toutes les publications parues pendant l'année et se ratta-

chant aux diverses branches de la sidérurgie. L'auteur ne se contente pas d'une sèche énumération des titres et des sources, il analyse les œuvres les plus intéressantes, expose d'une façon concise et précise les théories et les procédés nouveaux, les résultats acquis, les renseignements statistiques, etc. Ces extraits sont accompagnés des figures nécessaires à l'intelligence du texte.

Citons comme particulièrement développés dans le second volume, les articles relatifs aux gisements de combustibles et des minerais, aux fours à coke et aux gazogènes, aux produits réfractaires, à la préparation électromagnétique des minerais, au procédé Thomas, aux petits convertisseurs.

Un index alphabétique des matières et des noms d'auteurs facilite beaucoup les recherches. L'ouvrage est édité avec soin. On sera unanime à reconnaître que jamais plus juste application n'a été faite de l'aphorisme de Marr cité dans la préface : *The next best thing to knowing a thing is to know where it can be found when wanted.*

L. D.

ÉTUDE PALÉONTOLOGIQUE ET STRATIGRAPHIQUE

DU

TERRAIN HOUILLER

DU

NORD DE LA BELGIQUE

PAR

P. FOURMARIER
Ingénieur au Corps des Mines
Ingénieur géologue
Assistant de géologie à l'Université de Liége

ET

A. RENIER
Ingénieur au Corps des Mines
Ingénieur géologue

Jusqu'à présent, le terrain houiller découvert dans le Nord de notre pays n'a été étudié qu'au point de vue de sa teneur en charbon, et son allure n'a été déterminée qu'au moyen des teneurs en matières volatiles et par les différentes zones caractérisées par une abondance plus ou moins grande de couches de houille exploitables.

Dans cette étude, nous nous occuperons principalement du caractère paléontologique ainsi que de la composition pétrographique du terrain houiller et, en nous basant sur les résultats auxquels nous serons conduits, nous chercherons à déterminer l'allure du bassin.

Nous avons entrepris cette étude au début de l'année 1902, c'est-à-dire dès le commencement des recherches par sondages, mais sa publication a été retardée jusqu'à présent, car les recherches successives nous permettaient de la rendre toujours plus complète et d'arriver à un ensemble qui nous paraît suffisant actuellement pour être publié.

Nous tenons à remercier tout spécialement la Société anonyme John Cockerill, à Seraing; la Société des Charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune, à Montegnée, et la Société anonyme des Charbonnages de Patience et Beaujonc, à Glain; la Nouvelle Société de recherches et d'exploitation, à Bruxelles; la Société Campinoise de recherches et d'exploitation houillère; la Société anonyme des Propriétaires unis pour la recherche et l'exploitation houillère en Belgique; la Société anonyme des charbonnages des Propriétaires de Houthaelen; la Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique; la Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord; la Société anonyme des Charbonnages de Mariemont et Bascoup; la Société anonyme des Charbonnages de la Meuse; la Société anonyme des Charbonnages des Propriétaires de Coursel-Heusden; la Société anversoise de sondages, et spécialement les Directeurs et Administrateurs de ces Sociétés ainsi que MM. Mazy, Thorn et Wittouck, M. le baron Goffinet, Mme la Comtesse de Mérode et M. le Comte de Mérode-Westerloo, et M. le Comte de Theux de Meylandt, qui ont bien voulu nous confier tous les échantillons retirés des sondages qu'ils ont fait exécuter.

Nous remercions également M. le professeur Max Lohest qui a bien voulu mettre à notre disposition le laboratoire de géologie de l'Université de Liége.

Roches.

Le houiller de la Campine est formé de schistes, de psammites, de grès et de houilles; nous indiquons ci-dessous les principaux caractères de ces roches.

a) *Schistes.* — Ils passent du schiste argileux très pur au schiste siliceux et au schiste charbonneux et bitumineux brûlant assez facilement dans une flamme. Leur teinte passe du noir au gris très clair; ils sont presque toujours micacés.

b) *Grès.* — Ils sont presque tous feldspathiques; leur teinte est généralement gris clair ou blanchâtre, mais cependant certains grès sont d'un gris foncé. Les uns sont très durs et très compacts, tandis que d'autres paraissent à peine cimentés.

Nous devons signaler ici la présence dans certains sondages (Opglabbeek, n° 2, de la Société Cockerill ; sondage de Vlimmeren, n° 57, et sondage de Lanklaer, de la Société des Propriétaires-Unis), d'une sorte de quartzite très dur et compact au point que la surface extérieure de la carotte avait été polie par le rodage.

c) *Psammites.* — Ils sont assez fréquents, surtout les psammites zonaires (bandes minces alternantes de psammite et de schiste plus ou moins siliceux).

Autant la stratification est régulière dans les schistes et surtout dans les schistes siliceux, autant elle est variable et irrégulière dans les grès et les psammites où l'on trouve souvent des carottes montrant de beaux exemples de stratification entrecroisée ; il faut donc se défier des inclinaisons prises dans ces roches.

d) *Houilles.* — Les houilles sont peu connues, car ce n'est qu'exceptionnellement que l'on a pu recueillir des échantillons un peu volumineux.

Leur répartition suivant leur teneur en matières volatiles a été donnée par plusieurs auteurs (voir les cartes de

MM. Paul et Marcel Habets et de M. H. Forir ainsi que celles de M. Kersten qui furent les premières publiées), qui ont tracé les limites des différentes zones du houiller du Nord de la Belgique, en se basant sur ces renseignements.

M. C.-Eg. Bertrand, professeur à la Faculté des Sciences de Lille, dont la grande compétence en la matière est bien connue, a bien voulu se charger de l'examen de deux échantillons de houille de la Campine. Voici la conclusion des considérations qu'il émet à ce sujet.

« L'un de ces échantillons provenant d'Opglabbeek (son-» dage des Sociétés d'Espérance et Bonne-Fortune et de » Patience et Beaujonc, n° 5), est très voisin du cannel-» coal; on ne peut y voir des fragments de bois, de » liège ou de feuilles humifiées; l'autre provenant de » Meeswyck, n° 45 (sondage de la Société des Charbon-» nages de la Meuse), est une houille véritable, caractérisée » par la prédominance du charbon brillant, se présentant » en minces lamelles horizontales séparées par de très » fines lamelles de charbon mat; le fusain est rare ou nul. »

Nous devons cependant faire une observation à ce sujet : Les charbons à haute teneur en matières volatiles sont généralement formés de houille de bois et de cannel-coal; or, il en est pour cette association comme pour les intercalations de sidérose dans un schiste tendre; ce dernier est désagrégé pendant le rodage et la sidérose reste seule, pouvant faire croire qu'elle forme presque toute la stampe traversée alors qu'il n'en est rien; de même le cannel-coal résiste mieux à la désagrégation provoquée par le rodage et peut rester seul, tandis que la houille de bois est détruite; les analyses peuvent, par ce fait, être complètement faussées. Il va sans dire que ces renseignements se rapportent à une houille donnée, et nous ne prétendons pas qu'ils seraient applicables à tous les charbons de la Campine.

On remarque que la diminution de la teneur en matières

volatiles avec la profondeur se vérifie assez bien dans les zones à moins de 30 % de matières volatiles, tandis que dans les zones à teneurs supérieures il ne paraît y avoir aucune loi. On pourrait peut être expliquer cette anomalie par le fait que ces charbons à haute teneur contiennent du cannel-coal irrégulièrement réparti dans les couches.

Les houilles passent parfois au schiste bitumineux riche en matières volatiles et brûlant avec facilité.

Un échantillon de schiste bitumineux provenant du sondage du Kattenberg (Sociétés l'Espérance et Bonne-Fortune et de Patience et Beaujonc réunies) a donné à l'analyse :

Matières volatiles. . . .	21
— fixes	71

Ces couches atteignent parfois 1 mètre de puissance, et en certains points il y aurait peut être là une matière à exploiter concurremment avec le charbon.

Au sondage de Baelen (n° 56), vers 1,096 mètres de profondeur, il s'est produit, d'après le sondeur, un dégagement de gaz combustible qui a duré une demi-heure. Il y aurait donc du grisou ; nous ferons remarquer qu'à cette profondeur on a rencontré une brèche cimentée par de la calcite, ce qui indique la présence d'une cassure.

E) *Minéraux*. — La sidérose se rencontre fréquemment ; elle se présente généralement en nodules irréguliers et de grosseur variable ; elle semble parfois former des bancs, mais les renseignements fournis par un sondage peuvent être très trompeurs à ce sujet, car la sonde peut rencontrer un nodule volumineux qui dans une carotte de diamètre réduit donnera l'illusion d'une couche. Ces nodules de sidérose sont particulièrement nombreux au mur des couches ; on les trouve cependant à tous les niveaux.

Les roches sont souvent traversées par des fissures remplies de calcite ou de pyrite ; la pyrite se trouve également

en lames minces dans les joints de stratification; elle paraît être plus abondante dans la partie supérieure altérée des sondages.

On trouve parfois un peu de pholérite; elle se rencontre rarement; cependant elle est plus abondante dans les sondages voisins de la Meuse et au sondage de Baelen.

Nous signalerons également la présence de dolomie.

Certaines cassures sont remplies de quartz.

La partie supérieure du houiller est généralement altérée; parfois l'altération s'étend à faible profondeur, parfois elle atteint plusieurs mètres.

*
* *

Caractères paléontologiques.

Les fossiles recueillis dans les sondages exécutés en Campine sont très nombreux et parfois fort bien conservés, principalement les végétaux.

Malheureusement, le diamètre réduit des carottes ne permet de voir qu'un morceau souvent insuffisant pour faire une détermination absolument certaine, et il nous est arrivé fréquemment de devoir nous borner à déterminer seulement le genre du fossile. Cela n'empêche que les restes organiques ont été pour nous d'une très grande utilité à divers points de vue.

Ils nous faisaient connaître la flore et la faune du terrain houiller du Nord de la Belgique, nous permettant ainsi de déterminer exactement son âge géologique et de le comparer aux bassins voisins de l'Angleterre, du Nord de la France, du centre de la Belgique et de la Westphalie.

En outre nous avons pu, grâce aux fossiles, établir l'existence de zones qui nous permettent de tracer l'allure

du gisement et de vérifier ainsi les tentatives de raccordement faites en prenant pour base la teneur en matières volatiles ou d'autres caractères.

Enfin, notre étude pourra intéresser les paléontologues en ce sens qu'elle révèle l'existence d'une flore houillère abondante contenant des espèces rares ou même inconnues dans les autres bassins belges, et peut être même une espèce nouvelle pour la paléontologie houillère.

Le tableau annexé à notre travail indique les diverses espèces rencontrées ainsi que les sondages d'où proviennent les échantillons.

a) Age géologique du bassin de la Campine.

Nous le déterminons en comparant la flore trouvée en Campine à la flore bien connue des bassins houillers de la France, de l'Allemagne et de l'Angleterre, où les études ont été poussées assez loin pour permettre des conclusions; il n'en est malheureusement pas de même pour les bassins houillers belges.

Ces études ont permis de diviser le houiller de ces diverses régions en deux grands étages, le westphalien à la base et le stéphanien au sommet.

Chacun de ces étages a été subdivisé à son tour en plusieurs zones caractérisées par des fossiles spéciaux, comme l'indique le tableau suivant :

I. *Stéphanien*	Pecopteris abondantes. Odontopteris. Callipteridées.
I. *Westphalien.*	C. *Zone à Dyctiopteris sub Brongniarti* — Sphénopteris obtusiloba, Neuropteris tenuifolia. Cordaites borassifolius, Asterophyllites équisetiformis.

II. *Westphalien* (suite).

B. *Zone à Lonchopteris Bricei.* — Sphenopteris trifoliata.

B3. D. sub Brongniarti très rare. — Neuropteris rarinervis.

B2. pas de D. sub Brongniarti. — Sphenopteris Hoeninghausi très rare.

B1. Asterophyllites equisetiformis et cordaites borassifolius rares.

A. *Zone à Neuropteris Schlehani.* — Sphenopteris Hoeninghausi très abondante. Alethopteris lonchitica, Sigillaria elegans.

La succession des fossiles, la disparition de certains d'entre-eux et leur remplacement par d'autres se font de la même façon tant en Angleterre que dans le Nord de la France et en Westphalie. Les limites ne sont peut être pas absolues, mais les caractères généraux demeurent les mêmes d'un bassin à l'autre; il y a donc là une base sérieuse de comparaison et de subdivision. C'est ce que fait remarquer M. R. Zeiller (1).

« A part deux ou trois anomalies, portant sur des » espèces qui ont pu n'être pas exactement identifiées ou » du moins n'être pas comprises de la même manière, les » variations de la flore sont absolument les mêmes dans » les différents bassins anglais, dans le bassin de Valenciennes et dans celui de la Ruhr; sur un même horizon » on retrouve les mêmes associations d'espèces et l'on voit » s'accomplir dans la flore des substitutions identiques, » l'apparition des mêmes espèces nouvelles coïncidant » partout avec la disparition des mêmes espèces plus » anciennes. D'un bassin à l'autre les principales subdivisions à établir peuvent ne pas concorder entièrement, » les intercalations de dépôts stériles, auxquelles correspondent nécessairement, par suite des lacunes qui en

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 3e série, t. XXII, p. CXLIX.

» résultent dans les observations, les changements de flore
» les plus frappants, ne s'étant pas produites partout aux
» mêmes moments, mais les différences qu'on peut cons-
» tater à ce point de vue ne répondent qu'à des différences
» d'accolades et les caractères généraux de la flore demeu-
» rent les mêmes d'un bassin à l'autre. On est donc en
» droit d'accorder une pleine confiance à ces caractères
» pour la détermination des niveaux et pour l'établisse-
» ment des subdivisions entre lesquelles il convient de
» répartir les différents faisceaux de couches des dépôts
» houillers westphaliens. »

Dans les sondages que nous avons étudiés en Campine, nous n'avons pas trouvé un seul type nettement stéphanien, mais tous les végétaux que nous avons examinés appartiennent à l'étage westphalien.

En outre, la présence dans certains sondages de dyctiopteris sub-Brongniarti et de neuropteris tenuifolia, nous permet de préciser davantage et nous pouvons dire que le houiller du Nord de la Belgique s'élève au moins jusqu'au Westphalien supérieur.

Toutefois, nous n'avons pas rencontré la Neuropteris Schlehani et nous n'avons trouvé que de mauvais échantillons douteux de sphenopteris Hoeninghausi (sondage de Sandhoven, n° 39, de la Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique et sondage du Bolderberg, n° 26, de la Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord).

Il se pourrait donc qu'aucun sondage n'aurait rencontré le Westphalien tout-à-fait inférieur, à moins que celui-ci ne soit mal représenté en Campine. De plus, comme nous le verrons plus loin, la rareté des fossiles dans la partie inférieure du houiller rend le tracé des limites très difficile.

Tous ces fossiles nous les trouvons en Belgique, dans les bassins de Liége et du Hainaut, et nous pouvons donc

affirmer que notre nouveau bassin est du même âge que ceux-là et qu'il se raccorde directement à ceux de l'Angleterre, du Nord de la France et de la Westphalie.

En outre, les couches recoupées sont en général de puissance moyenne; elles n'ont aucune ressemblance avec les couches énormes des petits bassins houillers du Shropshire et du Staffordshire, en Angleterre; ces bassins sont d'ailleurs formés de roches rouges très différentes des roches recoupées par les sondages faits en Belgique.

C'est donc bien au grand bassin houiller du Yorkshire et du Derbyshire qu'il faut rattacher celui du Nord de la Belgique.

b) Divisions du houiller du Nord de la Belgique.

Par l'étude des débris organiques, nous avons pu établir dans le houiller du Nord de la Belgique les subdivisions suivantes, de haut en bas.

I. — *Assise supérieure, riche en fossiles végétaux :*

1. Zone à Dyctiopteris très abondantes;
2. Zone sans Dyctiopteris; Neuropteris tenuifolia très abondantes.

II. — *Assise inférieure, pauvre en fossiles :*

3. Zones à fossiles animaux (carbonicola), assez abondants, avec intercalations de zones riches en fossiles végétaux (Neuropteris gigantea, Neuropteris heterophylla, Calamites, cordaites, Lonchopteris);
4. Zone à fossiles végétaux et animaux rares;
5. Zone à fossiles végétaux très rares; quelques fossiles animaux (*carbonicola, anthracomya*).

L'assise inférieure est pauvre en débris organiques, mais l'assise supérieure est excessivement riche et ces débris

sont très bien conservés; les animaux sont pourtant plus rares que dans l'assise II. Notre zone 1 peut être considérée comme correspondant à la zone *C* du Westphalien (voir tableau p. 9). Entre les zones 1 et 2, on trouve une zone intermédiaire où les Dyctiopteris sont rares; elle correspond probablement à la zone *B3*, tandis que 2 correspondrait à *B2*. Notre assise inférieure serait l'équivalent de *B1* et *A*.

Les deux subdivisions de l'assise supérieure peuvent se différencier assez facilement quand le diamètre des carottes est suffisant pour avoir permis une récolte suffisante d'échantillons, précisément à cause de l'abondance des fossiles. Au contraire, la différenciation des trois zones de l'assise inférieure est très difficile à cause de la rareté des fossiles et de l'absence de types caractéristiques; cette subdivision n'est donc qu'approximative.

Cette division en deux assises peut être rapprochée de la division établie en Westphalie : zone riche, dite zone à neuropteris, au sommet et zone pauvre à la base (1).

Les zones que nous avons distinguées ci-dessus diffèrent l'une de l'autre non seulement par les fossiles mais aussi par la nature des roches. La zone inférieure est formée en majeure partie de schistes noirs avec de petites intercalations de psammites ou de grès; les couches de houille y sont assez espacées. La zone n° 4 comprend des schistes gris foncés, beaucoup de schistes psammitiques, des psammites et des grès; c'est dans cette zone que se placent les grandes stampes stériles que plusieurs sondages ont fait connaître. La zone n° 3 est formée en majeure partie de schistes noirs et de psammites zonés; les grès y sont rares, les couches de houilles puissantes et très rapprochées. Les deux zones supérieures sont caractérisées par la pré-

(1) Cremer *in* Zeiller, *Bull. Soc. géol. de France*, 3e série, t. XXII, p. 169.

sence de schistes gris très clairs, avec intercalations de schistes psammitiques clairs, de psammites et de grès blanchâtres ; on y trouve aussi un peu de schistes noirs. Les couches de houille y sont puissantes et rapprochées.

Donc, en résumé, l'assise supérieure est formée de roches de couleur claire, tandis que l'assise inférieure est formée de roches de couleur foncée.

* * *

Stratigraphie.

A) *Inclinaison des couches.* — On peut dire qu'en règle générale les couches houillères du Nord de la Belgique forment de grandes plateures régulières d'inclinaison faible.

Cette inclinaison est assez variable, mais les pentes voisines de 10°, ou plus faibles encore, sont certainement les plus fréquentes.

Cela n'empêche qu'au sondage de Zittaert (n° 34), on a mesuré des pentes voisines de 60° et qu'au sondage de Stockheim, nous avons mesuré des pentes voisines de 45°. Existe-t-il des dressants verticaux ou renversés comme dans les bassins de Liége et du Hainaut? L'existence de couches relevées jusqu'à la verticale est très probable à en juger par par le seul tronçon de carotte, haut de 0m20, de schiste psammitique recueilli sur une passe de 15 mètres, dans la partie supérieure du sondage de Meeuwen (n° 30). Ce dressant surmonte des plateures inclinées à 14° et est surmonté lui-même par des plateures à 26°; ces variations de pente témoignent de la dislocation des terrains résultant non seulement de cassures mais de plissements. Les preuves directes du plissement sont rares; cependant au sondage de Baelen, nous avons vu une carotte de schiste psammitique dont la stratification indiquait la présence d'un pli renversé. Il a peu d'importance peut-être, mais n'est-ce pas là

l'indice d'accidents semblables à plus grande échelle en profondeur?

On peut dire qu'en règle générale la pente va en diminuant de l'Est à l'Ouest. C'est ce qui explique l'élargissement vers l'Ouest des zones représentées sur la carte.

B) *Dérangements.* — Il ne peut y avoir aucun doute que le terrain houiller de la Campine ne soit traversé par un nombre plus ou moins considérable de cassures. L'existence de certaines d'entre elles a été démontrée par la rencontre de terrains failleux à Beeringen (n° 28), à Zittaert (n° 34), à Baelen (n° 56, brèches de failles) et à Masselhoven (Leuth) (n° 53). Mais outre ces grandes failles dont la présence est indiquée par des terrains dérangés et des remplissages brèchiformes, il peut y avoir des failles de refoulement peu inclinées et sans remplissage et dont l'existence ne pourrait être démontrée que par des travaux d'exploitation. Nous ne voulons pour preuve de leur existence probable qu'une surface de glissement inclinée à 40° environ, que nous avons rencontrée au sondage de Terlamen (Zolder) (n° 22), où l'inclinaison des couches est très faible.

L'existence d'autres failles est bien démontrée par la présence d'une dénivellation de la surface du houiller. Telle est la faille qui sépare les sondages de Dilsen (n° 50) et de Stockheim (n° 52), du reste du bassin. Cette cassure a fait sentir ses effets non seulement sur le houiller, mais sur les morts-terrains.

A part ce cas, où l'on peut se rendre un compte approximatif de la dénivellation produite parce que la faille a affecté les terrains post houillers, on peut toujours, à cause de l'écartement considérable des sondages, résoudre les difficultés par une inflexion des couches, de telle sorte que les tracés effectués ne peuvent être considérés que comme une approximation assez grossière; s'ils sont exacts dans

les grandes lignes, ils sont probablement faux dans les détails.

c) *Allure du bassin.* — On a jusqu'à présent essayé de tracer l'allure du bassin en se basant sur divers caractères. Notre étude paléontologique vient en ajouter de nouveaux et donner plus de précisions aux raccordements.

Par des considérations sur l'allure générale des plissements de l'écorce terrestre dans nos régions, on pouvait admettre que la direction approximative du bassin de la Campine est N.W.-S.E. avec inflexion vers le S.W.-N.E. dans l'Est du Limbourg.

La connaissance de l'existence du calcaire carbonifère à Lanaeken et sa découverte relativement récente à Kessel-lez-Lierre (sondage n° 38), venaient confirmer cette hypothèse. En outre, dès les premiers sondages effectués, on avait pu déterminer l'allure d'une zone stérile importante séparant les couches à plus de 20 % de matières volatiles, des couches à moins de 20 % et qui a la même direction.

Le pendage des couches était déterminé de la manière suivante : En allant du Sud au Nord, on trouve, à partir du grand massif siluro-cambrien qui constitue tout le sous-sol primaire de la partie centrale de la Belgique, du calcaire dévonien et carbonifère, puis du houiller avec houilles à moins de 20 % de matières volatiles et à couches peu rapprochées, puis la zone stérile dont il vient d'être question, puis une zone à couches riches, puissantes et très rapprochées et à haute teneur en matières volatiles.

En admettant la loi de décroissance des matières volatiles avec la profondeur, on peut en conclure que, en allant du Sud au Nord, on trouve des couches de plus en plus récentes et par conséquent que le houiller incline au Nord ou N.-E.

La paléontologie confirme le fait. En allant du S.-W. au N.-E., nous rencontrons une zone à fossiles peu abondants,

avec traces de Sphenopteris Hoeninghausi, puis les autres zones de l'assise inférieure. Ensuite, nous trouvons la zone à Neuropteris tenuifolia, puis celle à Dyctioptéris, d'abord peu abondantes, puis très nombreuses au sondage de Donderslag (n° 10, Soc. J. Cockerill).

Le houiller plonge donc bien vers le N.-E. et s'il doit former un synclinal, nous pouvons affirmer que nous n'en connaissons encore que le bord Sud.

L'inclinaison des couches vers le N.-E. est donc bien démontrée.

En réunissant les zones à mêmes caractères paléontologiques nous voyons, à simple inspection de la carte, que la direction générale est bien du S.-E. au N.-W. Nous allons entrer dans quelques détails à ce sujet.

Laissons de côté, pour le moment, les sondages de Dilsen (n° 50) et de Stockheim (n° 52), qui se trouvent à l'Est d'une faille démontrée par la brusque dénivellation de la surface du houiller, et considérons la région voisine de la Meuse à l'Ouest de cet accident.

Les sondages n° 20 (Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique) et n° 24 (Société anonyme des Propriétaires-Unis), sont tous deux dans la zone à Dyctiopteris, mais vers la partie inférieure de cette zone, car ce fossile y est assez peu abondant. Ils nous donnent une direction S.W.-N.E. Une ligne perpendiculaire à cette direction, passant par le n° 20, passe près des sondages de Eysden (n° 21, Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique), et de Mechelen (canal) (n° 51, Société anonyme des Charbonnages de la Meuse). Nous pouvons tracer facilement une coupe (fig. 1) passant par ces trois sondages. Le n° 21 a rencontré la zone n° 3, ainsi que le sondage de Leuth (n° 53), tandis que le n° 51 a recoupé la zone tout-à-fait inférieure; le sondage d'Eysden (n° 21) a atteint vers le bas une zone stérile de 200 mètres de puis-

sance qui est vraisemblablement la grande stampe stérile dont nous avons parlé ci-dessus.

Cette coupe nous permet de tracer les affleurements des diverses zones à la surface du primaire; toutefois ces limites sont approximatives, car aucun sondage n'a recoupé à la fois deux zones différentes.

Si nous allons plus à l'Ouest, nous retrouvons la zone supérieure au sondage de Donderslag (n° 10); au sondage de Meeuwen (n° 30), nous rencontrons encore des Dyctiopteris, mais très rares; c'est probablement le bas de la zone n° 1. Aux sondages d'Eikenberg (n° 14) et d'Opglabbeek (n° 9), nous trouvons la zone à Neuropteris tenuifolia. La direction des couches est donc ici W.N.W.-E.S.E. Le sondage de Kelgterhof (n° 47) se trouve dans la zone n° 3; on y trouve en effet de nombreux fossiles animaux et de nombreuses couches de houille. Une ligne de coupe à peu près perpendiculaire à la direction en ce point, passe à proximité des sondages de Meeuwen, Zonhoven (n° 18) et Zonhoven (n° 16). Nous obtenons ainsi la coupe représentée figure 2. Dans tous ces sondages, la pente est uniforme et voisine de 12° [1]; nous pouvons encore d'après cela déterminer les limites approximatives des zones [2].

Entre ces deux lignes de coupes, nous trouvons une région voisine d'Asch et de Genck où la pente est très faible (voisine de 2 à 4°).

La présence de neuropteris tenuifolia au sondage n° 8 (Société Cockerill) nous ramène la zone n° 2 fortement

---

(1) Sauf à la partie supérieure du sondage n° 30, où la sonde a recoupé des plateures inclinées à 26°, puis un droit de faible hauteur.

(2) Une couche de schiste noir-brunâtre contenant de nombreux ostracodes (*cypridina*) a été recoupée au sondage d'Eikenberg par 660 mètres de profondeur. Une couche semblable a été recoupée au sondage de Meeuwen (n° 30), vers 850 mètres (cote approximative, la carotte n'ayant pas été repérée exactement). Si l'on admet l'identité de ces deux couches, Meeuwen serait donc immédiatement supérieur à Eikenberg.

vers le Sud; les sondages de Genck sont caractérisés par la présence de couches nombreuses et très rapprochées, ce qui nous porte à les ranger dans la zone n° 3. Nous arrivons par ces considérations à tracer l'allure représentée sur la carte.

Plus à l'Ouest, le sondage n° 48, de Coursel, nous donne le passage de la zone n° 3; il est caractérisé par ses nombreuses couches de houille et, au point de vue paléontologique, par la présence de schistes noirs à nombreuses carbonicola avec intercalations de zones à végétaux abondants.

A l'Ouest du sondage de Meeuwen (n° 30), tous ceux que nous avons examinés sont dans l'assise inférieure; ceux de Kelgterhof (n° 47), Coursel (n° 58) et probablement Voorter-Heide (n° 23), sont dans la zone n° 3; tous les autres sont dans la zone 4 et 5. Nous avons déjà fait remarquer la difficulté qu'il y a à séparer les zones inférieures. Les sondages de Sandhoven (n° 39), Westerloo (n° 33), Terlamen (n° 22), Bolderberg (n° 26) et Zonhoven (n° 16) contiennent peu de fossiles, mais les anthracomya dominent; nous les rangeons dans la zone inférieure, tandis que nous mettons les autres dans la zone n° 4. Cependant, à cause de la grande distance qui sépare tous ces sondages, il nous serait assez difficile de tracer nos limites au moyen de ce seul caractère. Mais plusieurs des forages de cette région ont recoupé la grande zone stérile ou même les deux zones stériles du sondage de Beeringen (n° 28). Nous trouvons la première aux sondages de Heusden (n° 17), Beeringen (n° 28), Tervant (n° 29) et Zittaert (n° 34). C'est probablement elle qui forme la partie inférieure du sondage de Baelen (n° 56), où elle n'aurait pas été complètement traversée.

Ces diverses considérations nous indiquent que les couches dirigées vers le N.W. font ensuite un petit retour vers le S.W. pour reprendre alors la direction S.E.-

N.W. Ce pli assez brusque est en relation, à notre avis, avec les parties dérangées de Baelen (n° 56) et avec les dressants de Zittaert (n° 34).

A l'Ouest de ce dernier sondage, les terrains inclinent faiblement au N.E.

Le sondage de Vlimmeren (n° 57), le plus septentrional de ceux effectués jusqu'à ce jour est, à notre avis, dans la zone n° 4 ; il a débuté par une zone stérile importante qui est probablement la grande zone de Zittaert et de Beeringen.

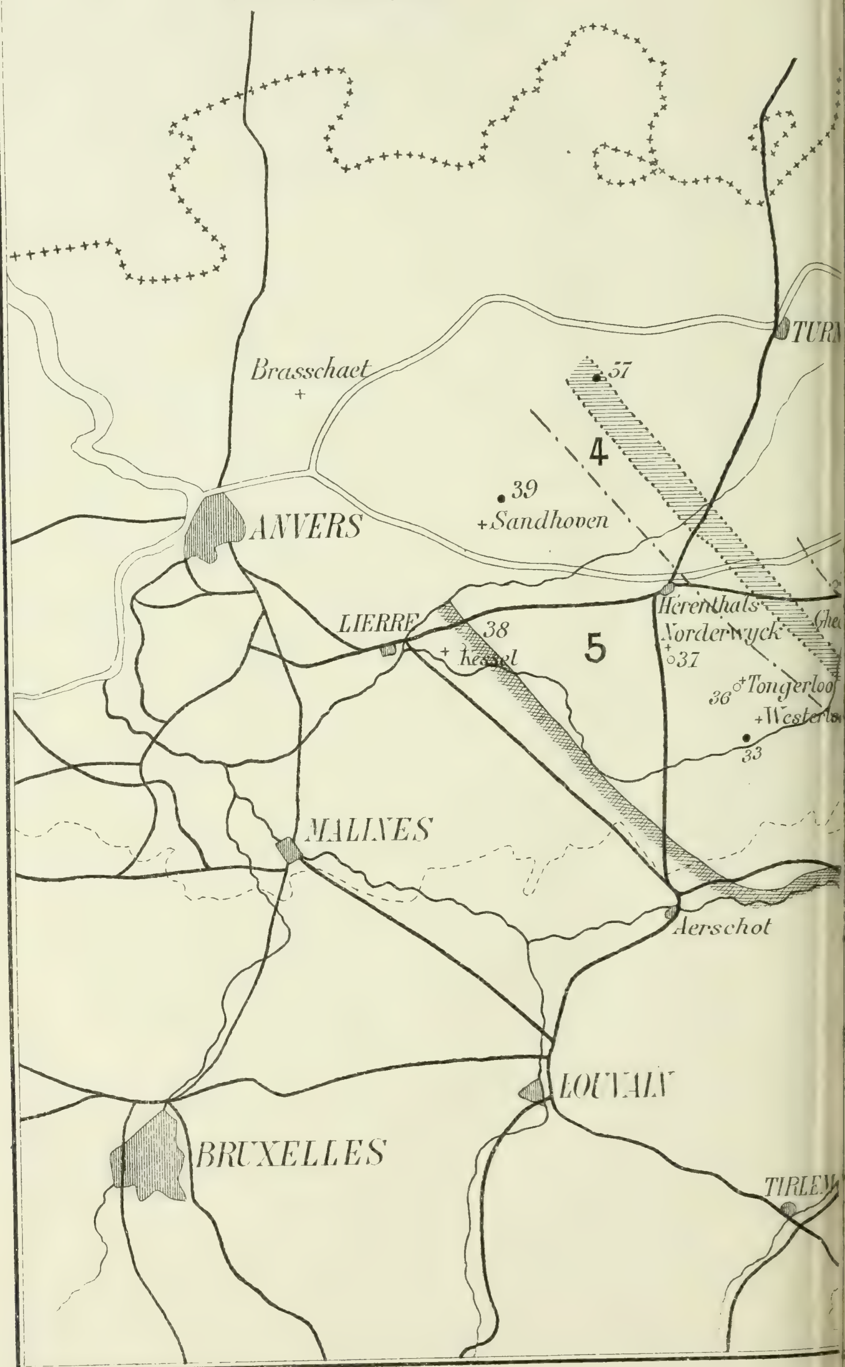
Toutes ces considérations nous conduisent au tracé de la carte jointe à ce travail.

Il nous reste à dire quelques mots des sondages de Dilsen (n° 50) et de Stockheim (n° 52) qui sont séparés des autres par une faille dont l'existence paraît bien démontrée et qui est figurée sur toutes les cartes publiées jusqu'à présent.

Le sondage de Dilsen (n° 50) contient des dyctiopteris à sa partie supérieure, mais nous n'avons pas rencontré ce fossile dans la partie inférieure ; il appartient donc à la base de la zone supérieure, c'est-à-dire au même horizon que les sondages de Lanklaer, n°s 20 et 24.

Le sondage de Stockheim (n° 52) appartient à la troisième zone ; il est caractérisé par la présence de schistes noirs, à nombreuses carbonicola ; nous le considérons cependant comme appartenant au sommet de la zone ; il est à peu près au même niveau que les sondages d'Eysden et de Leuth (Masselhoven, n° 53). On voit donc par là qu'à l'Est de la faille les zones sont rejetées vers le Nord.

N'ayant qu'un seul sondage de chacune de ces zones, nous ne pouvons pas déterminer la direction des couches à l'Est de la faille. On pourrait supposer que le sondage de Dilsen se raccorde directement avec ceux de Lanklaer tandis que celui de Stockheim se raccorderait directement


CARTE DU BASSIN HOUILLER
DU NORD DE LA BELGIQUE
Echelle 1/500.000.
Brasschaet
57
4
39
Sandhoven
ANVERS
LIERRE
38
Kessel
5
Hérenthals
Norderwyck
37
36
Tongerloo
33
MALINES
Aerschot
LOUVAIN
BRUXELLES

Roches rouges (Trias ?)
1 2 3 4 5 Zones du houiller
Grande stampe stérile
Calcaire carbonifère
• Sondages étudiés au point de vue paléontologique
○ autres Sondages.

Nord.



DILSEN
N°50.

Niv

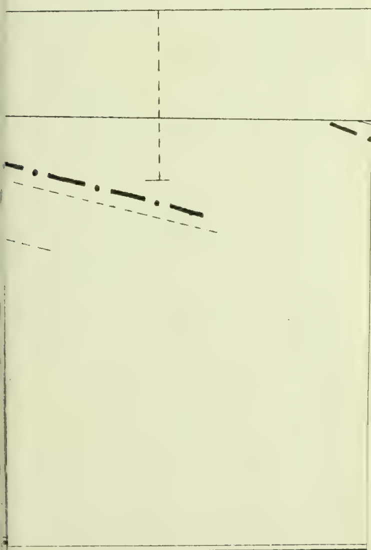
Surf

Zone n°1

Zone 2

Fig 3.

EIKENBERG
N°14.



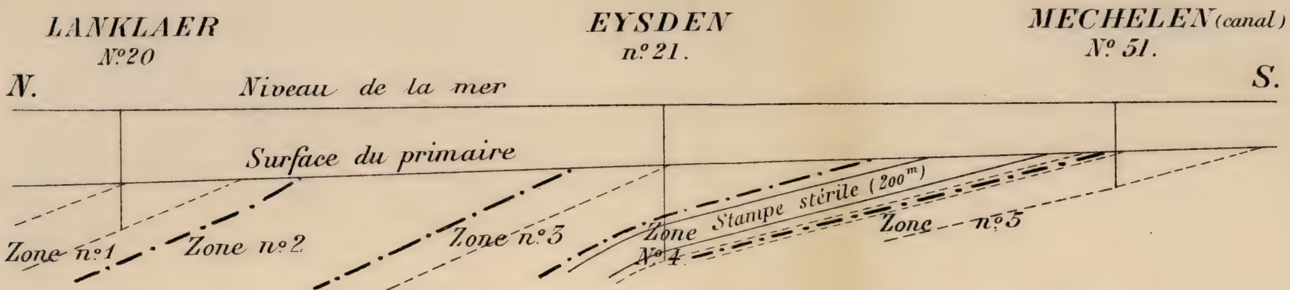


Fig 1 _ Echelle $\frac{1}{40.000}$.

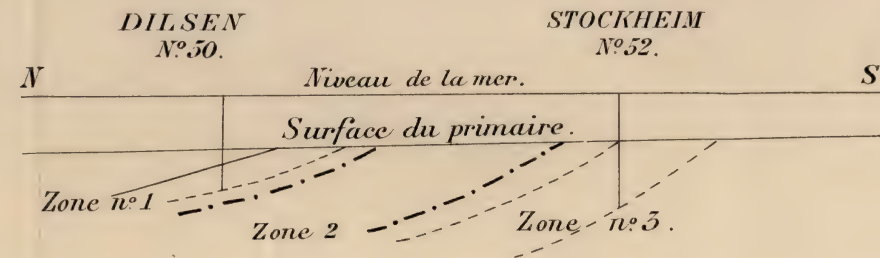


Fig 3 _ Echelle $\frac{1}{40.000}$.

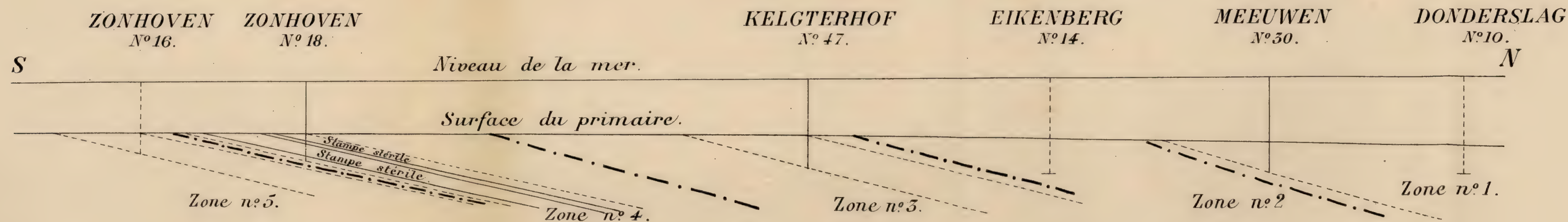


Fig 2 _ Echelle $\frac{1}{40.000}$.

à Eysden et Leuth ; dans ce cas on aurait un brusque retour des couches et la faille n'aurait pas produit de déplacement horizontal; il nous semble préférable toutefois d'admettre l'hypothèse représentée sur notre carte en admettant un déplacement horizontal vers le Nord. L'examen des témoins recueillis dans les sondages exécutés sur la rive droite de la Meuse pourrait seul résoudre la question.

La diminution de la largeur des zones à l'Est de la faille, s'explique par le fait que la pente est plus considérable dans les sondages de Dilsen et de Stockheim (22 à 35°) que dans les sondages situés à l'Ouest. (Voir coupe fig. 3.)

∴

Nous joignons à notre travail une carte sommaire qui représente les idées que nous venons d'émettre au sujet de l'allure du terrain houiller; elle n'a pas la prétention d'être exacte, c'est plutôt un simple croquis. Nous n'avons examiné, en effet, qu'un nombre restreint de sondages; les sondages ne ramènent qu'un petit nombre de fossiles souvent peu déterminables; un sondage à faible diamètre ne permet pas la conservation des schistes tendres, souvent les plus fossilifères et, dans ce cas, il peut se faire que par suite du petit nombre et de la mauvaise conservation des restes organiques, on soit porté à classer un sondage dans une zone, alors que creusé à plus grand diamètre et permettant ainsi la prise d'une proportion plus considérable de carottes, il aurait pu être rangé dans une zone supérieure.

Quoi qu'il en soit, notre carte indique l'allure générale du bassin d'après les zones fossilifères et il est probable que de nouveaux sondages ne feront qu'en modifier le tracé des limites sans rien changer aux grandes lignes ; c'est pourquoi nous ne publions qu'un croquis de façon à pouvoir le tenir

au courant et le modifier au fur et à mesure de l'avancement de nos recherches.

*
* *

Si imparfaite qu'elle soit, notre carte nous conduit à une conclusion intéressante. Si nous comparons l'allure des zones à même teneurs en matières volatiles avec les zones paléontologiques, nous remarquons que s'il y a une concordance pour l'allure générale, il semble toutefois que la teneur d'une même zone paléontologique va en augmentant légèrement de l'Est à l'Ouest. C'est d'ailleurs un fait qui a déjà été signalé dans d'autres bassins houillers, à savoir que pour un même niveau géologique la teneur en matières volatiles augmente ou diminue dans le sens de la direction des couches.

*
* *

Roches rouges.

Pour terminer cette étude, nous dirons quelques mots des roches rouges qui ont été rencontrées au Nord.

Leur âge n'a pas été déterminé jusqu'à présent. Considérées d'abord comme triasiques, elles ont été rapportées au houiller par M. de Lapparent, qui les compare aux roches rouges houillères de certains bassins anglais (Staffordshire).

Dans la Campine, nous trouvons que c'est au dessus des couches à Dyctiopteris que l'on rencontre les roches rouges, mais à notre connaissance on n'y a pas trouvé de veinettes de charbon comme le dit M. de Lapparent. On pourrait donc admettre l'hypothèse du savant professeur français, c'est-à-dire que les roches rouges forment la partie tout-à-fait supérieure du Westphalien.

La question serait résolue si l'on pouvait déterminer si ces roches reposent en concordance ou en discordance de

stratification sur le houiller proprement dit. La question est difficile.

En effet, ces roches n'ont été rencontrées d'une façon indiscutable qu'à Eelen (n° 31), Gruitrode (n° 40) et Louwel (n° 6); mais ces sondages n'ont pas atteint le houiller ou l'ont à peine touché (Eelen) et nous ne pouvons pas savoir à quel horizon on a affaire en ces points.

Si nous réunissons ces trois sondages, nous trouvons une courbe à peu près parallèle à l'allure du houiller proprement dit. S'il en est partout ainsi, on peut admettre évidemment que ces couches sont en concordance sur le houiller et en forment la partie supérieure.

Mais si elles existent réellement au sondage de Meeuwen (n° 30), où l'on a rencontré des roches rouges ébouleuses analogues à celles des sondages précédents, nous voyons que cette formation repose sur la partie inférieure de la zone n° 5, alors qu'elle n'existe pas au sondage de Donderslag (n° 10) où la zone n° 5 est très bien représentée; dans ce cas, il y aurait discordance de stratification entre les deux dépôts, et nous ne pourrions assimiler ce dépôt au terrain houiller; il faudrait les rapporter aux roches de Wezel, c'est-à-dire au Permo-Trias.

Nous sommes plus tentés de les rapporter à ce niveau; en effet, le houillère est formé de roches dures et résistantes, tandis que ces roches rouges sont tendres et ébouleuses; ce sont des sables plutôt que des grès; s'il s'agissait d'une série continue ayant subi les mêmes efforts orogéniques, on ne s'expliquerait pas pourquoi la partie inférieure se serait durcie alors que les roches de la partie supérieure seraient restées à l'état meuble.

A Wezel, ces couches reposent sur le zechstein fossilifère; en Belgique, elles semblent reposer directement sur houiller; il y aurait donc eu transgression de la mer triasique vers l'Ouest; il se serait produit le même phéno-

mène que pour le crétacé dont les étages inférieurs n'existent pas à l'Ouest.

* * *

Tableau synoptique de la répartition des espèces fossiles.

Le lecteur trouvera condensés dans ce tableau tous les renseignements que nos études nous ont permis de recueillir, jusqu'à ce jour, sur la faune et la flore du bassin houiller du Nord de la Belgique. Il pourra d'un coup d'œil se rendre compte de la répartition des espèces et juger de l'importance et du nombre des éléments qui nous ont permis de tracer une esquisse de l'allure du bassin. Point n'est besoin de dire que nos renseignements sont évidemment incomplets. C'est une conséquence naturelle du mode de recherche. Nous l'avons rappelé plus haut; les roches tendres, qui sont généralement les plus fossilifères, ne donnent des carottes que si le diamètre de la sonde est suffisamment fort. Au diamètre de deux pouces, le rapport de la longueur totale des témoins à la longueur forée est inférieur à 10 %. C'est le cas des sondages 5, 8 et 9 et, partiellement, 30. L'examen des coupes détaillées, que nous publierons ultérieurement et où nous renseignons en regard de l'épaisseur de chaque banc la longueur des carottes qu'il a données, permettra au lecteur d'apprécier le degré d'approximation de chaque recherche.

De plus, la détermination des échantillons est toujours délicate en raison de leurs faibles dimensions ou, encore, de leur mauvais état de conservation.

Enfin, il nous a été matériellement impossible d'examiner la coupe complète de tous les sondages. Pour un certain nombre d'entre eux, nous nous sommes bornés à explorer quelques niveaux fossilifères convenablement choisis, de manière à déterminer l'horizon dans lequel nous devions

les ranger. Tout comme notre carte, cette liste doit donc être considérée comme provisoire. L'achèvement de nos travaux permettra de la compléter. Elle n'en constitue pas moins, nous osons le croire, un document du plus haut intérêt.

Nous nous sommes principalement servis comme guides de nos déterminations du bel ouvrage de M. R. Zeiller : *Le bassin houiller de Valenciennes* (Paris, 1888) et de l'ouvrage de Wheelton Hind : *A monograph on carbonicola, anthracomya and naïadites* (London, 1894-96).

Nous avons rangé les sondages de haut en bas sans toutefois vouloir prétendre faire œuvre absolument rigoureuse. Nous rappellerons que les sondages de Louwel (n° 6), de Gruitode (n° 40) et d'Eelen (n° 31) ont rencontré les roches rouges sur des épaisseurs importantes et ne peuvent nous donner de renseignements sur le houiller et que d'autre part les sondages de Kessel (n° 38) et de Lanaeken (n° 43) ont atteint respectivement le calcaire carbonifère supérieur (Viséen) et les derniers bancs du houiller inférieur immédiatement suivis du calcaire carbonifère; le sondage de Hoesselt (n° 44) a recoupé le silurien.

La numérotation adoptée est celle des cartes publiées par les *Annales des Mines de Belgique*.

Les numéros des sondages dont l'étude est dès à présent terminée sont indiqués en caractère gras.

Nous nous sommes bornés à indiquer par une croix la présence d'un fossile; nous ne pouvions songer à préciser le caractère de fréquence ou de rareté en raison de la nature même de cette étude.

Laboratoire de Géologie de l'Université de Liège.

Août 1903.

TABLEAU SYNOPTIQUE DE LA

PROPRIÉTAIRE	Société anonyme John Cockerill	Société anonyme des Propriétaires Unis	Id.	Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique	Soc. an. Ch. Espérance-Bonne-Fortune et Patience-Beaujonc	M. le baron Goffinet	MM. Masy, Wittouck et Thorn	Société anonyme John Cockerill	Nouvelle Société de Recherches et d'Exploitation
SITUATION	Donderslag	Dilsen	Lanklaer	Id.	Op-Glabbeek	Meuewen(Biesenvenn)	Id. (Eikenberg)	Op-Glabbeek	Asch
NUMÉRO D'ORDRE	10	50	46	20	5	30	14	9	1
GENRE, ESPÈCE ET AUTEUR									
I. — FOSSILES ANIMAUX.									
Poissons.									
Paléoniscide *Traquair*						×			
Crustacés.									
Cypridina sp. *M. Edw.*						×	×		
Lamellibranches.									
Anthracosia sp. *King.*	×		×						×
Anthracomya sp. *Salter*	×		×		×		×	×	
Id. lævis (var. scotica) *Dawson.*					×		×		

TITION DES ESPÈCES FOSSILES

Société anonyme des Charbonnages de Mariemont	Voorter Heide	**23**		×		
Société anon. des charb. des Propriétaires de Houthaelen	Kelgterhof	47				
Soc. anon. des Charb. des Propriétaires de Coursel-Heusden	Coursel	48				
Société anonyme des Charbonnages de Bascoup	Zolder	**17**				
Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique	Eysden	21				
Société anonyme des Charbonnages de la Meuse	Leuth-Maesselhoven	53		×		
Société anversoise de sondages	Baelen	56				
Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique	Vlimmeren	57		×	×	
Société Campinoise de Recherches et d'Exploitation	Zittaert	**34**	×		×	×
Id.	Beeringen	28			×	
Société anoyme des Charbonnages de Courcelles-Nord	Bolderberg	**26**				×
Id.	Zonhoven	16			×	×
Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique	Sandhoven	**39**		×		
Comte et comtesse de Mérode-Westerloo	Westerloo	33				
M. le comte de Theux de Meylandt et consorts	Terlamen	22				
Société anonyme des Charbonnages de la Meuse	Mechelen	51				

NUMÉRO D'ORDRE	10	50	46	20	5	30	14	9	1	8
GENRE, ESPÈCE ET AUTEUR										
Lamellibranches (*Suite*)										
Anthracomya lanceolata *Hind*										
— minima *Ludwig*										
— Philipsii *Huxley et Ethredige*							×			
— Willamsoni *Brown*										
Carbonicola sp. *M'Coy*							×			×
— acuta *Sowerby*										
— aquilina *Sowerby*							×			
— nucularis *Hind*										
— ovalis *Martin*							×			
— subrondata *Brown*										
Naïdites sp. *Dawson*										
Annelides.										
Spirorbis carbonarius *Murchison*	×	×	×							
II. — FOSSILES VÉGÉTAUX										
Filicinées.										
Aleth opteris sp. *Stern*	×	×	×				×		×	×
— Davreuxi *Brongn.* (sp)		?								
— decurrens *Artis* (sp.)		×								
— grandini *Brongn.* (sp.)			×							
— lonchitica *Schloth.* (sp.)	×		×			×				×
— Serli *Brongn.* (sp.)		?				×				
— valida *Boulay*				×						
Cyclopteris sp. *Brongn.*	×		×	×			×			×
Dictyopteris sp. *Gutbier*	×	×	×	×		×				
— Brongniarti *Gutbier*	×	×								
— Munsteri *Eichwald*	?		×	×		?				
— neuropteroïdes *Gutbier*	×	×	×							
— sub-Brongniarti *Grand'Eury*	×	×	×							
Lonchopteris sp. *Brongn.*										
— rugosa *Brongn.*										
Mariopteris sp. *Zeiller*					?					
— acuta *Brongn* (sp.)										
— latifolia *Brongn.* (sp.)	×						?			
— muricata *Schloth.* (sp.)	×	×	×	×		×	×			
— Soubeirani *Zeiller*		×								

23	47	48	**17**	21	53	56	57	**34**	28	**26**	16	**39**	33	22	51
											×				
						×			×	×	?	×	×	×	×
		×								×				×	
										×	×				
	×							×	×	×	×	×			
		?						×			×				
	×	×										×	×	×	×
		?						×							
×	×	×	×					×							
								×							
										?					
×	×		×				×				×				
×			×							×		×	×	×	
×		×								×					
×							×								
×	×		×												
								×							
		×													
											?				
					×										
×		×	×		×		×		×	×	×	×			×

NUMÉRO D'ORDRE	10	50	46	20	5	30	14	9	1
GENRE, ESPÈCE, AUTEUR									
Filicinées *(Suite).*									
Neuropteris sp. *Brongn.*	×				×			×	×
— flexuosa *Sternb.*	×		×			×	×		
— gigantea *Sternb.*	×	×	×	×		×	×	×	×
— heterophylla *Brongn.*	×	×	×	×	×	×	×		×
— obliqua *Brongn.* (sp.)		×							
— rarinervis *Bunbury*	×	×	×						
— Scheutscheri *Hoffmann.*							?		
— tenuifolia *Schloth.*	×	×	×	×			×	×	
Pecopteris sp. *Brongn.*	×		×	×	?	×			
— abbreviata *Brongn.*	×	×					×		
— dentata *Brongn.*	×	×							
— delicatula *Brongn.*		×							
— integra *Andræ* (sp.)			?						
— pennæformis *Brongn.*	×								
Sphenopteris sp. *Brongn.*		×	×	×		×	×		
— Cœmansi *Andræ.*									
— furcata *Brongn.*							?		
— Hœninghausi *Brongn.*									
— obtusiloba *Brongn.*	×	×	×	×		×			
— quadridactylites *Gutbier*	×								
— stipulata *Gutbier.*									
— trifoliata *Artis* (sp.)	×	×	×	×			×		
Equisetinées.									
Calamites sp. *Schloth.*			×					×	
— Cisti *Brongn.*	×		×	×			×		
— ramosus *Artis*		×	?						
— Scheutzei *Stur*									
— Suckowi *Brongn.*	×	×	×	×			×		×
— undulatus *Sternb.*			×	×					
Calamophyllites sp. *Gr. Eury*			?						
— Gœpperti *Ethinghausen*									
— verticillatus *Lindley et Hutton*	×		×						

23	47	48	17	21	53	56	57	34	28	26	16	39	33	22	51
	×										×			×	
			?												
×	×	×	×		×			×	×	×	×		×		×
×	×	×	×		×	×	×			×	×				
								×							
			?												
		×													
×		×								×	×				
			×												
											×				
										?		×			
			×												
						?	×	×		×					
×	×		×		×		×			×	×	×	×		
	×	×	×		×	×	×	×	?	×	×	×			
							?	×							
×	×	×			×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
										?					

NUMÉRO D'ORDRE	10	50	46	20	5	30	14	7	1	8
GENRE, ESPÈCE, AUTEUR										
Equisetinées *(suite)*.										
Annularia sp. *Sternb.*										
— microphylla *Sauveur*										
— radiata *Brongn.* (sp.)			×							
— sphenophylloïdes *Zenker* (sp)		×								
Asterophyllites sp. *Brongn.*										
— equisetiformis *Schloth.* (sp.)	×	×	×	×		×	×			
— grandis *Sternb.* (sp.)	×									
— longifolius *Sternb.*			×							
— lycopodoïdes *Zeiller*			×							
— sp. nova	×	×								
Pinnularia columnaris *Artis* (sp.)	×	×	×	×		×	×			
Paleostachya sp. *Weiss*	×	×	×							
— pedunculata *Williamson*		×					×			
Sphenophyllum sp. *Brongn.*									×	
— cuneifolium *Sternb.* (sp.)	×	×	×	×	×	×	×			
— emarginatum *Brongn.*	×	×		×	×		×			
— myriophyllum *Crépin*		×								
Lycopodiacées.										
Lepidodendron sp. *Sternb.*	×			×				×		
— aculeatum *Sternb.*	×		×	×			×	×		
— dichotomum *Sternb.*			×							
— lycopodoïdes *Sternb.*	×									
— obovatum *Sternb.*			×	×			×			
— ophiurus *Brongn.*	×	?								
— rimosum *Sternb.*										
— Wortheni *Lesquereux*										
Lepidostrobus sp. *Brongn.*										
— ornatus *Brongn.*	×		×							
— variabilis *Lindley et Hutton*			?							
Lepidophyllum sp. *Brongn.*										
— lanceolatum *Lindley et Hutton*	×						×			
— triangulare *Zeiller*	×		×				×			
Bothrodendron sp. *Lindley et Hutton*	×	?	×				×			
— minutifolium *Boulay* (sp.)							?			

52	23	47	48	17	21	53	56	57	34	28	26	16	39	33	22	51
												×				
	×			×									?			
	×															
	×	×	×	×		×	×	×	×		×					
			×													
											×					
	×		×	×		×	×									
				×							×					
								×					×			
×	×		×			×		×	×		×	×				
							×	×	×	×				×		
	×	×	×								×					
		×					?									
	×				×								?			
											?					
					×											
?	×												×			
										×						
							×									
														×		
		×									×		×			
×						×	×				×					
						?					?					
	×			×												

NUMÉRO D'ORDRE	10	50	46	20	5	30	14	9	1
GENRE. ESPÈCE, AUTEUR									
Lycopodiacées *(suite).*									
Lepidophloïos sp. *Sternb.*									
— laricinus *Sternb.* .			×						
Sigillaria (Eusigillaria) *Weiss* . .		×	×						
— Davreuxi *Brongn.* . . .									
— elongata *Brongn.* . . .		?							
— lœvigata *Brongn.* . . .			×						
— ovata *Sauveur*									
— tesselata *Brongn.* . . .			×						
Sigillaria (Subsigillaria *Weiss*) .									
— camptotænia *Wood* (sp.) .	×								
Sigillariostrobus sp. *Schimper.* .	?								
Spores de sigillariées . . .							×	×	
Stigmaria ficoïdes *Sternberg* . .	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Cordaïtées.									
Cordaïtes sp. *Unger*					×		×	×	
— borassifolius *Stern.* .	×	×	×	×		×	×		
— principalis *Germar* (sp)	×	×	×			×	×		
Dorycordaïtes palmatœformis *Gœppert* (sp.)	×	×							
Artisia approximata *Brongn.* . . .									
Carpolithes perpucillus *Lesquereux*			×						
Cardaïanthus Pitcairniœ *Lindlay et Hutton*	×		×						
Cardaicarpus sp. *Geinitz*									
— Boulayi *Zeiller* . . .			×						
Samaropsis sp. *Gœppert* . . .			×			×	×		
— fluitans *Dawson.* . .									
Trigonocarpus sp. *Brongn.* . . .	×		×						
— Nœggerathi *Sternb.* .	?		×						

23	47	48	17	21	53	56	57	34	28	26	16	39	33	22	51
?															
	×	?	×			?	?			×					
			×												
×															
×							×								
×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
							×	×		×	×			×	
×	×									?			×		
		×	×					×							
	×		×				×					×	×		
									?	?					
	?								×						
		?	×												
×															
	×		×												

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL

ADMINISTRATION DES MINES

ANALYSE

DES

Charbons des Sondages de la Campine

PAR

ALB. MEURICE

Directeur de l'Institut de chimie

ET

LUCIEN DENOEL

Ingénieur au Corps des mines.

[5436 : 55175 (4931 + 4937)]

L'analyse chimique des charbons, et notamment la détermination de la teneur en matières volatiles, fournit un élément universellement adopté tant pour l'appréciation de la valeur industrielle des combustibles que pour l'étude stratigraphique des gisements. Mais lorsqu'il s'agit de couches de houille qui n'ont été reconnues que par des sondages profonds, les résultats de l'analyse peuvent être faussés par différentes causes, et les plus grandes réserves s'imposent quand on veut les comparer et étudier la variation de nature des charbons recoupés dans divers sondages.

Ces causes d'erreurs, maintes fois signalées, proviennent, d'une part, des conditions dans lesquelles se fait la prise d'essai, d'autre part, de la différence des modes opératoires suivis par les divers chimistes et de la façon dont on exprime les résultats. Il est très rare, en effet, à grande profondeur,

que la sonde ramène des *carottes* de houille dont on tirerait facilement des échantillons présentant toute garantie de pureté. Le plus ordinairement, le produit du sondage consiste en menu ou paillettes; il est noyé dans un grand volume d'eau et souillé, d'une part, par de la graisse employée comme lubrifiant des appareils, par des étoupes, etc., d'autre part, par des substances minérales, les unes, haveries ou béziers faisant partie de la couche explorée, les autres éboulées ou détachées par le courant d'eau des parois supérieures du trou de sonde. Les premières impuretés peuvent s'éliminer assez aisément; les secondes se récéleront à l'analyse par une quantité parfois très forte de cendres. Ce sont surtout ces dernières qui rendent les résultats des analyses peu comparables quant aux teneurs en matières volatiles : si l'on considère la proportion d'éléments gazeux dans l'échantillon brut, la comparaison de deux charbons de teneurs en cendres différentes n'a aucune signification; si l'on rapporte, par une simple règle de proportion, les matières volatiles au charbon pur, on s'expose à commettre de graves erreurs. Les impuretés d'où proviennent les cendres ne sont pas, sauf de rares exceptions (tels que des sables siliceux), des matières absolument fixes; le plus fréquemment ce sont des schistes charbonneux et plus ou moins bitumineux, renfermant dans tous les cas de l'eau de constitution; ce sont aussi des carbonates (calcaire, sidérose). Aussi l'élimination des cendres par le calcul de proportion conduit-elle, dans le cas d'échantillons très-impurs, à des résultats manifestement erronés.

Enfin, il y a lieu de tenir compte de la perte en matières volatiles qu'a pu subir le charbon pendant le temps écoulé entre le moment de la découverte et celui de l'analyse, ainsi que des différences résultant de la diversité des modes opératoires adoptés par les chimistes et pouvant atteindre jusqu'à 2 unités sur le pourcentage en matières volatiles.

Il importe donc, pour obtenir de l'analyse chimique des résultats aussi comparables que possible et de nature à rendre de réels services pour l'identification des divers faisceaux de couches de houille, que ces analyses soient faites toutes d'après la même méthode et en éliminant toutes les causes aberrantes. L'Administration des mines a décidé de procéder à un travail de ce genre pour les couches recoupées dans les sondages pratiqués dans le bassin houiller du Nord de la Belgique. Les ingénieurs des mines ont recueilli, lors des constatations qu'ils ont été appelés à faire, un très grand nombre d'échantillons; d'autres ont été fournis gracieusement par les auteurs des sondages. Les analyses ont été faites au laboratoire de l'Institut Meurice, à Bruxelles. On en trouvera dans les tableaux **A** les résultats classés d'après l'ordre de numérotation des sondages et la profondeur des couches.

Nous dirons quelques mots de la méthode employée et des résultats obtenus.

Les échantillons ont été, avant tout, desséchés à l'étuve à eau, à la température de 95 à 98° C., puis dégraissés à l'aide de l'éther sulfurique pur. Le dégraissage était jugé terminé lorsque 1 cc. d'éther évaporé lentement dans un verre de montre ne laissait plus de résidu.

Après évaporation de l'éther, les échantillons ont été desséchés à l'étuve; ensuite ils ont été passés au tamis pour éliminer les débris de paille, d'étoupes, de bois qu'ils renferment presque toujours; on recueille en même temps les paillettes les plus volumineuses et les petits fragments de charbon. On procède ensuite au dosage des cendres et des matières volatiles; les résultats de ces analyses sont donnés dans la colonne 3 du tableau.

Les matières volatiles ont été déterminées sur des prises d'essai de 1 gramme, par la méthode Muck.

Nous avons observé dans la détermination des matières volatiles les règles suivantes :

1° Prendre 1 gramme de substance ;

2° Chauffer avec une flamme de 18 centimètres environ de hauteur, avec un double bec Bunsen ;

3° Laisser 30 millimètres d'intervalle entre le fond du creuset et l'orifice du brûleur ;

4° Employer un creuset de 35 millimètres de hauteur ;

5° Chauffer jusqu'à disparition de toute flamme entre les parois du creuset et le couvercle ;

6° Maintenir le creuset dans la flamme une minute après disparition des matières volatiles.

Les cendres ont été déterminées par incinération au moufle, sur des prises de 5 grammes, en général, mais quelquefois de 2 grammes lorsque les échantillons étaient en petite quantité.

Toutes les opérations ont été faites en double et les chiffres renseignés représentent les moyennes des résultats obtenus.

Un coup d'œil jeté sur les tableaux montre immédiatement que les teneurs en cendres sont dans un grand nombre de sondages extrêmement élevées, 30 °/₀ et au-delà ; la plupart des échantillons accusent de 15 à 25 °/₀ de cendres, proportion encore bien trop forte pour que l'on puisse conclure à la teneur en matières volatiles des charbons.

Notons cependant que certains de ces échantillons très cendreux ont été renseignés comme provenant de charbons ayant déjà subi un lavage à la batée. Ce mode d'épuration primitif se montre en général inefficace parce qu'il ne peut être poussé assez loin, vu la petite quantité de matière que ramène la sonde et la difficulté qu'il y a de discerner dans le mélange menu les particules de schiste fin et charbonneux qui constitue le plus souvent les intercalations ou les

barres de couches de houille. Au point de vue industriel comme au point de vue scientifique, la seule chose intéressante à connaître, c'est la proportion des cendres inhérente au charbon, celle qui en est inséparable par des moyens physiques et qui est d'ordinaire assez faible pour que l'on puisse, sans erreur sensible, en déduire par proportion la teneur en matières volatiles du charbon supposé pur. Les seules analyses à retenir sont donc celles qui ont porté sur des charbons débarrassés des impuretés occasionnelles. Nous trouvons des prises d'essai satisfaisant à cette condition dans les fragments de charbon, dont quelques-uns avait la grosseur d'une noix; aussi nous avons eu soin de les extraire de la masse de l'échantillon, et ils ont fait l'objet d'analyses spéciales. Mais celles-ci sont en trop petit nombre pour servir de base à une étude d'ensemble du bassin houiller; il faut en outre procéder sur les échantillons menus à la séparation de la houille et du stérile.

Le procédé auquel nous avons eu recours consiste en un lavage avec un liquide de densité supérieure à celle du charbon, soit 1.3. Après quelques essais, nous avons adopté une solution saturée à 30° C. de chlorure de magnésium; ce sel neutre ne peut avoir aucune influence sur le charbon ni sur les cendres; c'est un produit peu coûteux, aisément récupérable par une simple évaporation, et il convient parfaitement bien. L'élimination complète en est très facile, soit par quelques décantations suivies d'un lavage sur filtre à l'eau pure, soit même simplement par des décantations successives.

Un premier lavage à l'eau pure écarte les matières légères, étoupes, pailles, etc., et entraîne en même temps un peu de charbon à l'état de poussier très fin.

Le résidu est repris par la solution dense de chlorure de magnésium et le tout est agité vigoureusement. Après un temps variable avec la nature du combustible, les matières

solides se séparent en deux couches; la supérieure renferme le charbon encore mélangé à quelques impuretés; l'inférieure est constituée par les sables, les schistes, etc., qui se précipitent au fond du vase. On décante le liquide clair et la couche supérieure dans un deuxième vase, et on recommence le cycle des opérations jusqu'à ce qu'on n'obtienne plus de résidu pierreux appréciable. Après lavage à l'eau pure, on dessèche à l'étuve à 98° C. et on procède aux dosages d'après le même mode que pour les charbons non lavés.

Nous avons traité de cette façon tous les charbons qui, d'après la première analyse, contenaient plus de 10 °/₀ de cendres, et même, quand il s'agit des charbons riches en gaz, plus de 6 °/₀.

La colonne 4 des tableaux renseigne les dosages effectués sur charbon lavé. On peut dire que le résultat est remarquable, car la teneur en cendres a été abaissée dans les 3/4 des cas, à moins de 5 °/₀; elle ne dépasse plus 10 °/₀ que pour un petit nombre d'échantillons. Dans la plupart de ces derniers, on a affaire non à un mélange physique de schiste et de charbon, mais à du charbon très impur ou même à du schiste charbonneux, ou bien la matière était entièrement réduite à l'état de folle farine et réfractaire au lavage.

Ajoutons aussi, pour expliquer les quelques lacunes que l'on constate dans la colonne des charbons lavés, que la quantité de matière envoyée comme échantillon était parfois insuffisante pour permettre le lavage et une double analyse.

La colonne 5 du tableau renseigne la teneur en matières volatiles rapportée au charbon pur et calculée d'après les résultats des analyses faites, soit sur des morceaux, soit sur des charbons lavés. Lorsqu'il en est autrement, ou lorsque l'épuration a laissé subsister une assez grande quantité de

cendres, les chiffres, plus ou moins douteux, exprimant le pourcentage en matières volatiles sont mis entre parenthèses.

Nous possédons maintenant plus de 300 analyses se rapportant aux couches reconnues par les 50 sondages productifs de la Campine, et effectuées d'après un plan méthodique et dans les conditions qui nous ont paru devoir donner la plus grande exactitude relative aux résultats. Nous en déduirons quelques observations d'ordre général.

En ce qui concerne la teneur en cendres des charbons non lavés, nous avons déjà fait ressortir incidemment qu'elle était dans la plupart des cas extrêmement élevée. Or, les échantillons souillés par des sables des mort-terrains sont rares; dans la très grande majorité des cas, les cendres sont donc apportées par des schistes charbonneux constituant des faux-toits ou des intercalations dans les couches de houille. Les couches en une laie de charbon pur sont donc vraisemblablement moins nombreuses qu'on pourrait le croire par les indications des coupes de sondage, et des doutes peuvent naître sur l'exactitude des chiffres renseignés pour la puissance en charbon. Même dans quelques cas, il faut admettre qu'on a pris pour des couches ou des veinettes des bancs de béziers (1).

Les cendres ferrugineuses sont de beaucoup dominantes. Un grand nombre d'échantillons renfermaient des grains de sidérose; d'autres, notamment les morceaux, de la pyrite.

La teneur en matières volatiles des impuretés est très appréciable; elle peut atteindre celle du charbon. Sans

(1) Le carbone qui fait partie intégrante de ces schistes disparait à l'incinération; la proportion de cendres est donc bien en-dessous de celle des impuretés mélangées à la houille. Ainsi un échantillon qui donne à l'analyse 30 % de cendres, si l'on admet 5 % de cendres constitutives du charbon, peut correspondre à un mélange de parties égales de houille et de béziers.

parler de quelques schistes bitumineux (36 et 51 °/₀ de matières volatiles), nous citerons, pour mieux mettre en évidence ce fait déjà constaté ailleurs, quelques exemples dans lesquels le dosage des matières volatiles a donné à peu de chose près les mêmes résultats sur l'échantillon lavé et sur l'échantillon primitif.

NUMÉROS D'ORDRE		AVANT LAVAGE		APRÈS LAVAGE	
du sondage	de l'échantillon	Cendres	Mat. volat.	Cendres	Mat. volat.
3	2	33.20	34.40	2.35	34.40
5	1	16.65	33.56	7.70	33.15
	2	18.80	33.00	10.85	32.60
7	1	16.95	27.45	2.25	27.40
16	3	39.25	16.10	9.05	15.40
	4	18.05	14.00	3.45	13.90
18	3	29.70	11.50	8.20	11.55
	4	27.65	12.00	7.00	12.40
21	9	12.10	13.55	1.30	13.35
26	2	10.45	18.25	6.25	17.50
28	1	10.60	21.50	2.85	21.55
32	2	30.95	13.60	10.96	13.33
35	2	16.00	22.60	6.15	22.40
39	1*bis*	11.90	19.10	0.80	19.20
47	5	13.80	34.30	3.70	34.40
51	2*bis*	37.25	9.20	7.90	9.50
52	2	9.50	34.30	3.05	33.75
	4	12.80	34.60	6.80	34.70
54	1	8.20	37.30	1.00	37.40
57	1*bis*	32.25	10.10	14.60	10.90

Le fait n'a pas grande importance pour les charbons maigres, mais il en a une plus considérable pour les charbons riches en gaz, car c'est dans ces derniers que la présence des cendres a relativement le plus d'influence sur le pourcentage en matières volatiles exprimé par rapport au charbon pur.

Si l'on calcule ce pourcentage en se basant sur l'analyse du charbon lavé, on trouve dans la très grande majorité des cas des chiffres moins élevés qu'en partant des résultats obtenus avec le même charbon non lavé. Il y a cependant quelques exceptions à cette règle et des essais de contrôle ont montré qu'elles ne résultent pas d'un défaut de dessication de l'échantillon lavé ou d'une autre erreur matérielle. Une absorption d'oxygène pendant la dessication ne nous paraît pas rendre compte suffisamment des différences constatées. On ne peut non plus soupçonner le lavage de modifier la composition intime des charbons, le chlorure magnésique n'ayant aucune action chimique sur ceux-ci, mais il est parfaitement admissible qu'il opère une sélection entre des particules différentes de nature et dont la première analyse ne révèle que la composition moyenne. Le lavage avec la solution dense, non plus que les décantations successives, ne se font pas sans une certaine perte de charbon; ce sont les particules les plus ténues, vraisemblablement aussi les plus éventées, qui disparaissent. L'aspect physique du résidu lavé nous confirme dans cette manière de voir. De plus, il est à noter que dans une bonne partie des cas où le lavage a eu pour effet une augmentation de la teneur en matières volatiles, la proportion de cendres n'était pas très élevée; ce n'est donc pas dans les matières adventives, mais dans le charbon qu'il faut chercher l'interprétation du phénomène.

Ainsi dans les exemples suivants :

SONDAGE	COUCHE	CHARBON NON LAVÉ		CHARBON LAVÉ	
		Cendres	Mat. volat.	Cendres	Mat. volat.
8	4	7.75	33.00	4.35	36.20
9	5	6.65	37.50	3.05	38.20
10	5	6.50	36.70	1.05	39.40
14	3	7.40	35.70	3.60	36.20
20	5	11.85	37.30	2.90	38.50
21	2	7.50	24.60	1.50	25.40
24	1	12.50	30.90	3.15	35.60
47	7	11.15	34.50	3.15	38.20

Les matières volatiles sont calculées par rapport au charbon privé de cendres.

Il ne faut pas se dissimuler que les échantillons ont été recueillis à des dates très diverses et que, par conséquent, plusieurs ayant été conservés un temps assez long avant d'être soumis à l'analyse, auront donné une teneur en matières volatiles trop faible. Ce reproche vise surtout les charbons des premiers sondages, puisque ceux-ci ont été, en règle générale, numérotés suivant l'ordre chronologique de la découverte de la houille. Mais, comme c'est surtout immédiatement après son extraction que le charbon perd de ses constituants gazeux, l'éventement dépend principalement du moment où l'échantillon aura été recueilli et du soin apporté à sa conservation. Des charbons conservés dans des boîtes métalliques ou dans des flacons bien fermés nous ont donné, à des analyses répétées à des intervalles de un à deux mois, des résultats absolument concordants.

Quand l'altération est poussée assez loin pour que la nature du culot de coke ne réponde pas à la composition du charbon, circonstance qui ne s'est présentée que pour un petit nombre de sondages, les résultats des analyses restent

douteux. Mais sans être poussée à un degré aussi manifeste, la perte en matières volatiles ne peut-elle pas être suspectée dans les autres échantillons? Il semble tout indiqué, en vue de répondre à cette question, de comparer les résultats de nos analyses avec celles qui ont été faites par les soins des auteurs des sondages, de comparer aussi les analyses faites sur menu lavé avec celles des morceaux de houille. Nous avons réuni dans les tableaux **B** les renseignements qui permettent d'établir cette double comparaison pour quelques sondages dont les auteurs ont bien voulu communiquer à l'Administration des mines les résultats détaillés de leurs analyses.

Il faut évidemment faire abstraction des différences résultant de la diversité des méthodes, ce qui rend les déductions plus ou moins sujettes à caution. Les résultats des analyses faites à l'Institut Meurice (colonne *A* du tableau **B**) se rapportent à des échantillons propres ou lavés ; les colonnes *B* donnent les résultats obtenus dans d'autres laboratoires sur des échantillons souvent beaucoup plus chargés de cendres. Ainsi s'explique en grande partie que les teneurs en matières volatiles rapportées au charbon pur sont plus élevées dans les colonnes *B* que dans les colonnes *A*, et il est impossible de discerner la part de la différence imputable à l'altération du charbon. Si l'on ne retient que les analyses faites sur charbons propres, l'altération est indéniable dans quelques cas, vu la grandeur des écarts. Il est très rare cependant que l'erreur de ce chef se manifeste pour une série complète d'échantillons provenant d'un même sondage.

Un fait attire l'attention; c'est que les morceaux de charbon ont souvent donné à l'analyse une teneur en matières volatiles notablement plus élevée que les prises d'essai sur menu. La différence, qui atteint dans quelques cas 6 et même 11 unités, n'est pas imputable à la méthode,

car elle est constatée à la fois dans les divers laboratoires; elle dépasse certainement la limite des erreurs permises; à notre avis, il est même difficile d'y voir uniquement l'effet de l'éventement du charbon. On remarquera, en effet, que ces différences considérables ne se présentent que dans les charbons très riches en gaz (40 à 45 % pour les morceaux); qu'on en constate d'analogues dans la même série de houilles entre deux couches voisines (sondage n° 10 : couches à 672m78 et 685m17; sondage n° 20 : couches à 564m7 et 578m7), et même entre deux laies d'une même couche (sondage n° 10, couche à 815m83); les mêmes différences existent, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, entre les résultats donnés pour une même couche par deux opérateurs différents (sondages 46, 47, 50, 52).

Enfin, l'éventement n'expliquerait pas comment cette différence serait à l'avantage du charbon menu (sondage n° 47, couche 717m39, et n° 52, couches 404m40 et 415m73). Il nous paraît vraisemblable que dans le bassin du Limbourg, cette variété de charbon analogue au *cannel coal* ne présente pas des caractères constants et qu'elle pourrait bien être répartie dans une couche donnée en lits minces parallèles à la stratification ou en lentilles plus ou moins irrégulières. La nature réelle des couches qui présentent cette particularité resterait donc incertaine tant qu'elles n'auront pas été explorées par puits et galeries. Il semble, en effet, très difficile, avec les procédés habituels de sondage à grande profondeur, d'obtenir une coupe exacte d'une couche de houille en plusieurs lits, quand ceux-ci ne sont pas séparés par des intercalations offrant au forage une résistance notablement supérieure à celle du charbon (1). Il n'en est pas moins vrai que le fractionnement de la traversée de

(1) Voir à ce sujet le mémoire de M. A. Renier, *De la reconnaissance des terrains par les procédés modernes de sondage*, t. VIII, 3me liv., pp. 979 et suiv. des *Annales des Mines de Belgique*.

la couche en plusieurs passes est à recommander et que si l'on a soin de recueillir séparément les diverses venues de charbon et de les analyser, on approchera de la vérité autant que possible.

Dans les charbons gras (20 à 30 %), les teneurs en matières volatiles sont très sensiblement les mêmes, que les prises d'essai aient été faites sur morceaux ou sur menu, et les écarts, de l'ordre des erreurs possibles, sont tantôt dans dans un sens, tantôt dans l'autre.

Il résulte de ce qui précède qu'il ne faut pas exagérer l'importance de l'altération qu'auraient pu subir les échantillons analysés. Si l'on ne tient compte que des charbons suffisamment purs (fragments de houille ou menu lavé), les résultats obtenus (colonne 5 du tableau **A**), peuvent être considérés comme comparables entre eux, et même au point de vue de l'exactitude absolue, comme approchant la vérité autant qu'il est permis de l'espérer quand il s'agit de prises d'essai faites dans des sondages à grande profondeur.

Il n'entre pas dans le cadre de cette notice de tirer des chiffres du tableau **A**, des déductions relatives à la géologie du gisement. Nous nous bornerons à attirer l'attention sur les variations de la teneur en matières volatiles suivant l'ordre de superposition des couches. On peut s'en rendre compte par la coupe des sondages qui ont fourni une série assez complète d'échantillons, de ceux notamment qui ont traversé une grande épaisseur de terrain houiller et un grand nombre de couches. La loi de la décroissance suivant la profondeur est peu rapide pour les houilles à longue flamme et la partie supérieure du faisceau à gaz ; c'est aussi là qu'on remarque la moins grande continuité. La loi se vérifie mieux dans le groupe des charbons ayant moins de 35 % de matières volatiles. Fait digne de remarque, deux sondages seulement ont fourni une série de couches avec des teneurs en matières volatiles de 30 à 25 %, et

dans l'un la décroissance se fait d'une façon très régulière. Enfin, à en juger par les rares sondages où s'observe la transition, l'on passe assez brusquement des charbons à coke au charbon maigre.

D'une façon générale, la variation de la teneur en matières volatiles suivant une verticale est moins irrégulière pour les charbons lavés que pour les charbons non lavés.

Nous croyons qu'il n'est pas sans intérêt de grouper les sondages d'après la qualité des houilles, afin de donner une idée de l'importance relative et de la distribution géographique des divers faisceaux reconnus.

Dans le tableau **C**, nous avons procédé à ce groupement en prenant les sondages du Nord au Sud et de l'Ouest à l'Est et en indiquant pour chacun le nombre de couches des diverses catégories et les teneurs maximum et minimum en matières volatiles. Nous nous sommes basés sur les résultats de nos analyses complétées par ceux qui ont été donnés dans les coupes de sondages publiées par les *Annales des Mines de Belgique*. L'ordre adopté permet de repérer rapidement sur une carte la position des divers sondages; il n'implique évidemment aucune idée d'assimilation ou de superposition des divers faisceaux.

Il ressort immédiatement de ce tableau que les explorations se sont portées principalement sur les couches à gaz. qui paraissent bien former le faisceau le plus important du nouveau bassin houiller. Viendrait en second lieu le groupe des charbons à coke (18 à 25 °/₀ matières volatiles). Les teneurs de transition, 25 à 30 °/₀, ainsi que les termes extrêmes de la série, houille maigre et houille à longue flamme (plus de 40 °/₀) sont représentés par un bien moindre nombre de sondages.

—

En résumé ces analyses ont établi :

a) Quant à la méthode :

1° La teneur en matières volatiles des charbons ne peut être déterminée avec quelque exactitude que sur échantillons très purs; les substances étrangères, combustibles ou non, qui souillent les prises d'essai provenant de sondages à grande profondeur, doivent être éliminées aussi complètement que possible ;

2° Le lavage avec une solution dense, telle que celle de chlorure magnésique, est un moyen pratique et efficace d'épuration des échantillons ;

3° Le double dosage des cendres, avant et après lavage, permet de distinguer la proportion de cendres constitutives d'avec les matières stériles mélangées à la houille; par conséquent, d'apprécier la vraie valeur industrielle du combustible, même dans certains cas l'exploitabilité du gîte ;

b) Quant à l'application aux sondages du bassin houiller du Nord de la Belgique :

1° Sauf peu d'exceptions, les résultats des analyses faites sur charbon propre ou lavé sont comparables ;

2° La teneur en matières volatiles des charbons n'est pas constante en tous les points d'une verticale menée du toit au mur d'une couche. Les écarts sont très notables dans quelques couches de la partie supérieure du faisceau à gaz, et ils laissent des doutes sur la composition exacte de ces houilles. L'erreur du même chef dans les charbons gras ou demi-gras est pratiquement sans importance ;

3° La loi de la décroissance des matières volatiles avec la profondeur est peu sensible et discontinue dans les houilles à longue flamme et à gaz, plus accentuée et plus régulière dans la partie inférieure du gisement ;

4° Le bassin renferme des schistes charbonneux, très

bitumineux; plusieurs couches ont des faux-toits ou des intercalations de cette nature.

Il est vraisemblable que de nouvelles explorations viendront encore reculer les limites de la superficie reconnue de notre nouveau bassin houiller; la mise à fruit du gisement exigera préalablement au creusement des puits d'exploitation une nouvelle série de sondages. Ces recherches non moins que celles effectuées jusqu'ici seront suivies avec le plus vif intérêt par le monde scientifique et industriel; pour qu'elles apportent tous les renseignements qu'on est en droit d'en espérer, aucun élément de nature à contribuer à l'exactitude des résultats, tout au moins à en faciliter la comparaison, ne doit être négligé.

En ce qui concerne la détermination de la nature des couches de houille, la méthode que nous avons suivie nous paraît appelée à rendre de réels services.

Bruxelles, septembre 1903.

TABLEAU A

TABLEAU A.

1 SONDAGES			2 COUCHES ANALYSÉES		
Numéro d'ordre	Situation	Société qui a fait exécuter les recherches	Numéro d'ordre	Profondeurs	Pu
1	Asch	Nouvelle Société de recherches et d'exploitation, à Bruxelles.	1*	541.00	
			2*	575.55	
			3	585.10	
			4*	592.80	
			5*	648.50	
			6*	650.30	
			7*	651.60	
2	Asch	Id.	1*	539.80	
			2	602.15	
3	Niel	Id.	1*	549.50	
			2*	555.30	
			3	599.20	
			4	620.40	
4	Genck (Waterscheid)	Id.	1	518.00	
			1*bis*		
			2	524.90	
			3	544.60	
			4	601.50	
			5	630.80	
5	Kattenberg (Op-Glabbeek)	Société de Patience et Beaujonc à Glain et de l'Espérance et Bonne Fortune à Montegnée.	1	619.80	
			1*bis*	»	
			2	651.40	

	3			4		5	6
	…lyses sur échantillons bruts …sséchés à 100° et dégraissés			Analyses sur charbons lavés		PROPORTION de matières volatiles dans le charbon pur	AUTRES OBSERVATIONS
…es	Matières volatiles %	NATURE des cendres (*)	NATURE du coke	Cendres %	Matières volatiles %		
0	30.70	r	leger	3.98	34.15	35.5	* Echantillons envoyés par la Société de Recherches.
0	36.60	r	id.	1.20	38.00	38.1	
8	25.0	r	id.	2.45	33.35	34.2	Fragment.
0	32.90	r	id.	1.15	36.00	36.4	
0	32.80	r	id.	4.60	36.00	37.7	
0	28.76	r	id.	4.81	34.50	36.2	2 couches non constatées officiellement
5	30.14	r	id.	2.25	39.10	40.0	
)	31.20	r	id.	1.20	33.20	33.6	
)	25.96	r	id.	1.90	33.30	34.0	
5	30.14	r	id.	2.35	36.10	37.0	
)	34.40	r	id.	2.35	34.40	35.1	
5	30.28	r	id.	2.00	35.00	35.7	
5	27.75	r	id.	4.05	33.60	35.0	
	31.56	r	id.			33.2	Fragments.
	29.20	r	id.	3.15	32.05	33.1	
	21.15			17 90	28.10	(34.2)	
	25.15	r	id.	8.75	30.50	33.4	
	23.00	r	id.	5 20	29.70	31.3	
	24.70	t.f.	id.	9.95	28.40	31.5	Echantillon déjà lavé avant l'envoi à l'analyse.
	33.56	r	id	7.70	33.15	35.9	Id.
	35.05	r	id.	5.20	33.90	35.7	
	33.00	r	pas de *coke	10.85	32.60	(36 2)	* Coke frité après lavage.

= rouges. gr. = grises.

= blanches. t.f. = très ferrugineuses.

1			2		
SONDAGES			COUCHES ANALYSÉES		
Numéro d'ordre	Situation	Société qui a fait exécuter les recherches	Numéro d'ordre	Profondeurs	Pu
7	Houthaelen	Nouvelle Société anonyme de Recherches et d'Exploitation.	1*	589.70	
			2	635.20?	
			3	652 00	
				»	1.80
			3*bis*		
			4	675.80	
8	Asch	Société John Cockerill, Seraing.	1	531.70	
			2	613.20	
			3*	631.55	
			4*	649.25	
			5*	685.60	
9	Op-Glabbeek	Id.	1	586.87	
			2*	608.00	
			3*	619.75	
			4*	646.37	
			5*	665.20	
10	Wyshagen (Donderslag)	Id.	1	672.78	
			1*bis**		
			2*	685.17	
			3*	686.10	laie
			3*bis**		laie
			3*ter**		laie
			4*	708.06	
			5*	815.83	laie
			5*bis**		laie
			6*	818.52	
			7*	848.38	

3 ses sur échantillons bruts séchés à 100° et dégraissés			4 Analyse sur charbons lavés		5 PROPORTION de matières volatiles dans le charbon pur	6 AUTRES OBSERVATIONS
Matières volatiles °/o	NATURE des cendres	du coke	Cendres °/o	Matières volatiles °/o		
27.45	r	léger	2.25	27.40	28.1	*Envoyé par la Société de Recherches.
17.45	r	dur	2.50	17.90	18.4	Erreur probable sur l'étiquetage.
24.35	r	léger	2.80	25.25	26.0	
16.65	r	id.	23.75	23.00	(28.7)	
23.10	r	id.	3.15	24.50	25.3	
28.50	r	id.	8.05	31.75	34.3	* Echantillons remis par la Société Cockerill.
35.00	t.f.	id.	2.45	36.50	37.4	
33.60	r	id.	3.05	37.05	38.2	
30.60	r	id.	4.35	32.75	36.2	
30.35	r	id			33.4	
33.70	t.f.	id.	4.06	35.80	37.3	
31.50	r	id.	2.60	35.70	36.6	
29.85	r	id.	2.05	35.40	36.2	Fragments.
33.15	t.f.	id.	6.25	34.10	36.3	
35.00	r	id.	3.05	37.05	38.2	
36.00						Schiste bitumineux.
33.10	r	id.	3.70	36.30	37.7	
31.70	r	id.	3.15	34.00	35.1	
32.80	r	id.	1.15	*38.80	39.2	*Essai de contrôle: 38.30
34.65	r	id.	1.15	38.00	38.5	
34.60	r	id.	1.25	36.00	36.5	
32.40	r	id.	1.60	35.25	35.8	
34.20	r	id.	1.05	*39.05	39.4	*Essai de contrôle: 38.55
29.20	r	id.	7.30	32.55	35.0	
29.00	r	id.	4.05	35.40	36.8	
29.95	r	id.	3.70	35.00	36.3	

1 SONDAGES			2 COUCHES ANALYSÉES		
Numéro d'ordre	Situation	Société qui a fait exécuter les recherches	Numéro d'ordre	Profondeurs	Pui
10	Wyshagen (Donderslag) (*Suite*)	Société anonyme John Cockerill, Seraing.	8	871.98	laie
					0.15
			8*bis*	»	0.47
			9	877.05	(
			10	894.97	(
			11	946.62	(
11	Mechelen	Baron de Pitteurs-Hiégaerts et consorts.	1	511.20	(
12	Genck (Gelieren)	Société anonyme limbourgeoise de Recherches et d'Exploitation minières, à Bruxelles.	1	461.40	1
			2	512.60	(
			3	518.90	
			4	551.80	(
			5	581.60	(
13	Genck (Dryhoven)	Nouvelle Société anonyme de Recherches et d'Exploitation.	1	577.80	(
			2	580.55	
			3	586.70	
			4	606.60	
			5	608.70	
14	Eikenberg (Meeuwen)	M. Th. Masy, Mlle Em. Wittouck et M. Em. Thorn.	1	609.61	
			2	634.45	
			3	665.23	
			4	679.88	
			5	777.20	
			6	854.93	
			7	866.96	
			8	899.97	
15	Genck (Winterslag)	Soc. anon. limbourgeoise de Recherches et d'Exploitation minières.	1	468.55	
			2	478.90	

3 ...yses sur échantillons bruts ...séchés à 100° et dégraissés			4 Analyse sur charbons lavés		5 PROPORTION de matières volatiles dans le charbon pur	6 AUTRES OBSERVATIONS
Matières volatiles %	NATURE des cendres	NATURE du coke	Cendres %	Matières volatiles %		
29.15	r	léger	2.70	*34.10	35.0	*Essai de contrôle : 34.00
30.10	r	id.	2.05	*35.65	36.4	* Id. 35.40
31.15	r	id.	3.40	33.50	34.6	
31.30	r	id.	6.15	33.15	35.2	
31.70	r	id.	3.70	34.10	35.4	
20.97	r	id.	3.90	24.35	25.3	
19.00	0	frité			(22.0)	Inlavable.
21.10	r	dur			21.9	
20.05	r	id.	2.05	22.05	22.5	
14.60	»	id.	17.05	19.10	(23.0)	Schiste charbonneux et charbon.
15.95	r	frité	4.25	19.10	20.0	
24.30	r	léger			(38.0)	
27.00	t. f.	id.	5.20	33.90	35.7	
23.70	r	id.	13.70	30.60	(35.0)	Essai de contrôle : 30.90
22.80	r	id.	1.05	34.90	35.3	Id. : 35.0
31.70	r	id.	14.65	33.30	(38.3)	
37.20	r	id.			38.7	
39.00	t. f.	id.			41.8	
33.80	r	id.	1.90	36.05	36.8	
35.90	r	id.	2.00	37.40	38.2	Echantillon lavé avant l'envoi à l'analyse.
33.25	r	id.	3.60	34.90	36.2	
33.00	r	id.	5.10	33.30	35.1	
31.10	r	id.			34.2	
29.75	r	id.	6.25	31.50	33.5	
24.25	»	»				Schiste. Traces de charbon. Inlavable.
28.10	r	id.	2.00	29.55	30.1	

1 SONDAGES			2 COUCHES ANALYSÉES		
Numéro d'ordre	Situation	Société qui a fait exécuter les recherches	Numéro d'ordre	Profondeurs	Pui
15	Genck (*Winterslag*) (*Suite*)	Société anonyme limbourgeoise de Recherches et d'Exploitations minières.	3	521.80	1
			4	528.00	1
			5	538.30	1
			6	545.30	0
			7	554.00	0
16	Zonhoven.	Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord.	1	511.30	0
			2	556.35	0
			2*bis*		
			3	611.70	0
			4	626.20	0
17	Zolder.	Société anonyme des Charbonnages de Bascoup.	1	549.30	1
			1*bis*		
			2	586.20	0
			3	621.80	0
			4	653.00	1
			4*bis*		
			5	683.80	0
18	Zonhoven (Daalheide).	Société charbonnière Limbourgeoise, à Bruxelles.	1	579.80	0
			2	593.30	0
			3	756.25	0
			4	773.10	0
19	Helchteren.	M. le Baron Goffinet, à Bruxelles.	1	641.50	0
			2	647.15	0
			3	648.50	0
			4	843.75	0

3 Analyses sur échantillons bruts séchés à 100° et dégraissés			4 Analyses sur charbons lavés		5	
Matières volatiles %	Nature des cendres (*)	Nature du coke	Cendres %	Matières volatiles %	PROPORTION de matières volatiles dans le charbon pur	AUTRES OBSERVATIONS
23.80	r	léger	0.85	26.60	26.8	Echantillon lavé avant l'envoi à l'analyse.
19.20	r	id.	1.45	25.10	25.5	
24.85	r	id.	2.62	25.95	26.6	Id.
24.00	r	id.	1.35	25.60	26.0	
24.75	r	id.			25.4	
24.00	r	id.	4.00	26.00	27.1	
15.95	r	frité	2.10	17.35	17.8	
15.50	r	id.	6.55	16.35	17.5	
15.75	r	id.			16.0	Fragments.
16.10	r	pas de coke*	9.05	15.40	16.9	*Coke frité après lavage.
14.00	r	frité	3.45	13.90	14.4	
33.65	r	léger	4.05	36.65	37.2	
34.70	r	id.			35.6	Fragments.
28.30	r	id.	3.50	33.80	35.0	
32.35	r	id.			(35.9)	Fragments.
29.80	r	id.	3.60	33.90	35.2	
29.90	r	id.			32.8	Fragments.
28.50	r	id.	1.00	31.60	31.9	
10.75	r	pas de coke	26.85	14.15	?	Schiste.
12.60	r	frité	6.05	14.70	15.6	
11.50	r	pas de coke*	8.20	11.55	12.5	*Petit coke dur après lavage
12.00	r	id. *	7.00	12.40	13.4	* Id.
28.80	r	léger	3.80	34.25	35.6	
34.60	r	id.	1.95	36.35	37.1	
35.35	r	id.	1.70	37.45	38.2	
27.50	r	id.	4.05	33.90	35.3	

1			2		
SONDAGES			COUCHES ANALYSÉES		
Numéro d'ordre	Situation	Société qui a fait exécuter les recherches	Numéro d'ordre	Profondeurs	Puis
20	Lanklaer.	Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique.	1	536.80	2
			2	548.75	1.30 i
			2*bis*		
			2*ter*		laie r
			3	564.70	0
			3*bis*		
			4	578.75	0
			4*bis*		
			5	593.80	0
			6	609.55	0
			7	678.90	1.40
			7*bis*		
			8	697.90	0
			9	794.50	0
21	Eysden.	Id.	1	467.90	1
			2	483.60	0
			3	491.05	0
			4	498.60	0
			5	540.50	2
			5*bis*		
			6	566.15	0
			7	590.75	0
			8	621.80	0
			9	967.15	1
22	Zolder.	M. le comte A. de Theux de Meylandt et consorts.	1	576.50	0
			2	625.85	0

3 …yses sur échantillons bruts …séchés à 100° et dégraissés			4 Analyses sur charbons lavés		5 PROPORTION de matières volatiles dans le charbon pur	6 AUTRES OBSERVATIONS
Matières volatiles %	NATURE des cendres (*)	NATURE du coke	Cendres %	Matières volatiles %		
31.90	r	léger	2.75	37.60	38.7	
29.65	r	id.	3.95	35.80	37.3	
38.30	r	id.			40.1	Fragment.
35.60	r	id.	2.55	37.10	38.1	
28.64	r	id.	2.65	35.60	36.6	
35.55	r	id.			(39.1)	Fragments.
38.30	r	id.	1.80	39.40	40.1	
40.80	r	id.			41.9	Fragment.
33.35	r	id.	2.90	37.45	38.5	
27.70	r	id.	6.15	34.30	36.5	
32.60	r	id.	6.70	34.95	37.4	
28.80	r	id.	11.20	32.70	(36.3)	
31.25	r	id.	5.75	33.65	35.6	
29.70	r	id.	3.75	31.75	32.9	
19.45	r	frité	2.20	24.20	24.8	
22.80	r	dur	1.50	25.05	25.4	
23.00	r	id.			24.2	
26.50	r	léger	10.10	26.50	(29.2)	
21.05	r	id.	1.30	23.35	23.7	
23.50	r	id.	3.75	24.40	25.3	Fragment.
23.05	r	dur	10.25	22.40	(24.7)	
20.00	r	id.	1.50	21.50	21.9	
18.55	r	id.	11.90	19.00	(21.6)	
13.55	r	id.	1.30	13.35	13.5	
19.20	r	dur	3.00	21.60	22.3	
16.90	r	id.	1.55	19.90	20.2	

1 SONDAGES			2 COUCHES ANALYSÉES		
Numéro d'ordre	Situation	Société qui a fait exécuter les recherches	Numéro d'ordre	Profondeurs	Puiss
23	Zolder (Voorter-Heide)	Société anonyme des Charbonnages de Mariemont.	1	616.90	1.
			2	627.30	1.10
			3	685.40	0.
			3*bis*		
			4	692.30	1.
			4*bis*		
			5	720.60	1.
			5*bis*		
			6	772.40	1.
			7	790.80	1.
24	Lanklaer	Société anonyme des Exploitants et Propriétaires Réunis, à Bruxelles.	1	554.90	0.
			2	572.55	0.
			3	587.55	0.
			4	590.05	1.
25	Tessenderloo (Genendyck)	Société campinoise pour favoriser l'industrie minière, à Tessenderloo.	1	769.00	1.
			2	826.25	0.
			3	895.29	0.
			4	900.94	0.
26	Bolderberg	Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord.	1	585.00	1.
			2	636.00	0.

3				4		5	6
lyses sur échantillons bruts esséchés à 100° et dégraissés				Analyses sur charbons lavés		PROPORTION de matières volatiles dans le charbon pur	AUTRES OBSERVATIONS
es	Matières volatiles %	NATURE des cendres (*)	NATURE du coke	Cendres %	Matières volatiles %		
	29.10	r	léger	1.75	35.10	35.7	
	32.60	r	id.	2.80	35.80	36.8	
	27.70	r	id.	2.15	36.25	37.1	
	26.10	r	id.	4.20	34.80	36.3	
	32.70	r	id.	2.90	34.05	35.1	
	43.45	r	id.	»	»	46.5	Fragments.
	32.40	r	id.	2.95	33.15	34.1	
	36.70	r	id.	»	»	38.1	Id.
	27.30	r	id.	2.60	32.00	32.8	
	24.40	r	id.	»	»	»	Id.
	31.10	r	id.	1.30	33.20	33.6	
	31.90	r	id.	2.60	33.00	33.9	
	27.00	r	id.	3.15	34.50	35.6	Essai de contrôle : 34.25
	32.30	r	id.	»	»	33.0	Fragments.
	37.85	r	id.	»	»	38.3	Id.
	25.00	r	pas de coke	5.60	31.40	33.2	Coke léger après lavage.
	38.10	r	léger	»	»	39.3	Id.
	20.30	r	dur frité	1.70	23.40	23.8	
	19.30	r	id.	2.15	23.00	23.5	
	22.30	r	id.	»	»	22.8	Fragments.
	19.40	r	id.	3.35	21.15	21.9	
	19.25	r	id.	2.35	20.80	21.3	
	16.05	r	dur frité	4.05	18.65	19.5	
	18.25	r	dur frité	6.25	17.50	18.6	

1			2		
SONDAGES			COUCHES ANALYSÉES		
Numéro d'ordre	Situation	Société qui a fait exécuter les recherches	Numéro d'ordre	Profondeurs	Pui
27	Heusden (Ubbersel)	Société des Charbonnages et Hauts-Fourneaux de Strépy-Bracquegnies.	1	583.00	
			2	771.25	
			3	777.40	
			4	783.20	
			5	882.10	
			6	897.10	
28	Beeringen	Société campinoise de recherches et d'exploitation de houille, à Liége.	1	836.93	
			2	974.53	
			3	992.03	
29	Pael	Société anonyme des recherches minières dans la Campine limbourgeoise à Bruxelles.	1	624.25	
			2	693.20	
			3	697.30	
30	Meeuwen	M. le baron Goffinet.	1	686.50	
32	Mechelen-sur-Meuse	Société de recherches *L'Oeteren*, à Neer-Oeteren.	*1	415.80	
			*2	536.40	
			*3	642.80	
			*4	665.05	
			*5	717.68	
33	Westerloo	Comte et Comtesse de Mérode-Westerloo.	1	550.65	
			2	621.15	
			3	727.53	

3			4		5	6
yses sur échantillons bruts sséchés à 100° et dégraissés			Analyses sur charbons lavés		PROPORTION de matières volatiles dans le charbon pur	AUTRES OBSERVATIONS
Matières volatiles °/o	NATURE des cendres (*)	NATURE du coke	Cendres °/o	Matières volatiles °/o		
24.40	r	léger	1.15	26.05	26.4	
25.65	r	id.	»	»	26.8	
21.60	r	id.	3.75	23.60	24.5	
21.65	r	dur	»	»	23.0	
20.60	r	id.	4.20	22.85	23.8	
22.05	r	léger	3.10	23.90	24.6	
17.70	r	dur	1.50	18.50	18.8	
21.50	r	id.	2.85	21.55	22.1	Sable dans les cendres
17.75	r	id.	4.35	17.30	18.1	
18.55	r	id.	»	»	20.0	
24.65	r	léger	2.45	26.95	27.6	
17.60	r	id.	3.25	27.50	28.4	
19.20	r	id.	4.80	27.15	28.5	Schiste et paillettes de charbon.
26.10	r	id.	2.70	26.55	27.3	
25.15	r	id.	3.45	27.20	28.2	
35.50	r	id.	2.25	38.20	39.1	
13.50	»	frité	9.13	16.26	17.7	* Echantillons envoyés par la Société de recherches.
13.60	»	id.	10.96	13.33	14.8	
14.10	»	pas de coke	9.41	13.60	14.8	
12.00	»	»	9.15	12.70	13.8	
17.15	»	Frité	28.11	17.15	»	
13.60	»	pas de coke	»	»	»	
20.88	»	léger	9.58	21.57	23.6	
21.58	»	id.	»	»	22.8	
13.38	»	coke très frité	40.75	15.24	»	Schiste bitumineux.

1 SONDAGES			2 COUCHES ANALYSÉES		
Numéro d'ordre	Situation	Société qui a fait exécuter les recherches	Numéro d'ordre	Profondeurs	Pui
34	Meerhout (Zittaert)	Société Campinoise de recherche et d'exploitation de houille, à Liége	1	711.05	
			2	772.04	
			3	785.98	
35	Gheel	Société Anversoise de sondage.	1	893.30	
			2	902.60	
			3	907.90	
			4	1,059.80	
36	Tongerloo	Comte et Comtesse de Mérode-Westerloo.	1	668.75	
37	Norderwyck	Société de recherches minières dans la Campine anversoise, à Bruxelles.	1	650.20	1.15
			1*bis*	»	
			2	712.30	
			3	716.65	
			4	859.50	
39	Santhoven	Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique, à Bruxelles.	1	715.10	1.10
			1*bis*	»	
			2	772.40	1.20
				»	
42	Leuth (Roeteweide)	Société des Exploitants et Propriétaires réunis, à Bruxelles.	*1	415.77	
			1*bis*	»	
			*2	432.07	
			*3	441.28	
			*4	456.45	
			*5	460.88	
			*6	470.96	
			6*bis*	»	
			6*ter*	»	

3				4		5	6
alyses sur échantillons bruts esséchés à 100° et dégraissés				Analyses sur charbons lavés		PROPORTION de matières volatiles dans le charbon pur	AUTRES OBSERVATIONS
es	Matières volatiles %	NATURE des cendres (*)	NATURE du coke	Cendres %	Matières volatiles %		
5	25.71	»	léger	13.83	29.21	(33.5)	
1	26.71	»	id.	»	»	28.5	
1	26.86	»	id.	9.70	27.55	30,5	
0	(*) 26.15	»	id.	(**) 6.50	23.80	25.5	* Douteux. ** Après 2e lavage à l'éther.
0	22.60	»	id.	6.15	22.40	23.8	
0	18.50	»	id.	8.00	22.95	24.8	
5	19.42	»	id.	»	»	20.7	
5	22.20	»	id.	2.80	24.40	25.10	
0	22.35	»	id.	11.05 13.60	23.02 20.80	(25.4) (24.2)	Essai après 2me lavage
5	20.58	»	id.	14.75 10.65	20.90 23.30	(24.3) (26.0)	Id.
5	10.59	»	pas de coke	50.00	15.55	»	Schiste charbonneux.
0	16.95	»	dur	5.05	19.75	20.8	
5	15.20	»	id.	6.15	16.20	17.2	
5	14.50	»	id.	6.25	15.60	16.6	
5	18.55	»	id.	0.80	19.20	19.4	
7	19.10	»	id.	0.94	19.04	19.2	
5	15.15	»	id.	11.56	17.60	(19.8)	
0	13.95	»	id.	18.95	16.50	(20.3)	
	17.60	»	léger	5.19	25.98	27.4	* Echantillons remis par la Société de recherches.
	18.30	»	id.	5.10	26.0	»	
	17.52	»	id.	3.18	25.66	26.5	
	20.50	g	id.	5.55	23.95	25.4	
	22.55	g	id.	1.45	24.80	25.2	
	17.50	g	id.	2.10	23.95	24.2	
	18.05	g	id.	2.80	23.84	24.5	
	15.35	»	»	2.10	22.60	23.0	
	16.5	»	»	6.80	23.4	25.0	

1			2		
SONDAGES			COUCHES ANALYSÉES		
Numéro d'ordre	Situation	Société qui a fait exécuter les recherches	Numéro d'ordre	Profondeurs	Pui
42	Leuth (Roeteweide)	Société des Exploitants et Propriétaires réunis, à Bruxelles.	* 7	477.03	
			* 8	483.53	
			8*bis*	»	
			* 9	500.48	
			* 10	512.50	
			* 11	523.70	
			* 12	544.90	
			* 13	561.06	
45	Meeswyck	Société anonyme des Charbonnages de la Meuse, à Bruxelles	1	441.00	
			2	460.50	
			3	501.70	
			4	509.30	
			5	511.35	
46	Lanklaer	Société des Propriétaires unis pour la recherche et l'exploitation houillères en Belgique, à Liége.	1	503.94	
			* 1*bis*	»	
			* 2	516.06	
			2*bis*	»	
			3	520.63	
			3*bis*	»	
			4	531.62	
			* 5	535.00	
			* 6	540.47	
			* 6*bis*	»	
			* 7	545.92	
			* 8	547.85	
			* 9	569.86	0.5
			9*bis*		
			9*ter*		
			* 10	574.34	0.5
			10*bis*		

3 — yses sur échantillons bruts sséchés à 100° et dégraissés			4 — Analyses sur charbons lavés		5 — PROPORTION de matières volatiles dans le charbon pur	6 — AUTRES OBSERVATIONS
Matières volatiles °/o	NATURE des cendres (*)	NATURE du coke	Cendres °/o	Matières volatiles °/o		
17.90	g	léger	1.70	23.60	24.0	* Echantillons remis par la Société de recherche.
13.75	g	id.	5.65	22.90	24.3	
12.50	t.f.	id.	2.28	23.50	24.0	
14.65	g	id.	2.95	23.70	23.8	
19.50	r	dur	3.60	19.70	20.4	
21.30	r	id.	3.40	22.50	23.3	
18.00	r	id.	1.60	21.70	22.0	
15.90	r	id.	4.00	21.20	22.0	
24.80	r	léger	1.70	37.55	38.2	
34.00	r	id.	»	»	35.9	
38.50	r	id.	»	»	39.1	Fragments.
33.00	r	id.	4.85	34.10	35.8	
34.40	r	id.	»	»	37.4	Id.
31.90	r	id.	3.98	38.80	40.3	
34.00	r	id.	2.24	37.90	38.8	
35.45	r	id.	7.08	38.05	40.7	
46.16	r	id.	»	»	47.1	Fragments.
35.25	r	id.	4.95	35.50	37.3	
41.20	r	id.	»	»	42.6	Id.
37.55	r	id.	»	»	40.4	
51.10	r	id.	»	»	»	Schiste bitumineux.
28.00	r	id.	5.95	*37.55	40.2	*Essai de contrôle: 37.80
39.45	r	id.	»	»	41.5	Fragments.
34.80	r	id.	2.25	37.30	38.2	
36.80	r	id.	2.15	39.35	40.2	
37.20	r	id.	»	»	»	
39.65	bl	id.	»	»	40.5	Id.
42.00	bl	id.	»	»	42.8	Id.
34.80	gr	id.	4.35	37.25	38.9	
33.95	gr	id.	3.15	36.90	38.1	

1 SONDAGES			2 COUCHES ANALYSÉES		
Numéro d'ordre	Situation	Société qui a fait exécuter les recherches	Numéro d'ordre	Profondeurs	Pu
47	Houthaelen (Kelgterhof)	Société anonyme des Charbonnages des Propriétaires de Houthaelen	* 1	589.04	0.68
			* 1*bis*	»	
			* 2	604.43	1.23
			* 2*bis*	»	
			* 3	643.56	
			* 4	647.60	
			* 5	673.00	
			6	689.30	
			* 6*bis*	»	
			* 7	717.39	
			* 8	731.61	
			* 9	740.25	1.0
			* 9*bis*	»	
			* 9*ter*	»	
			* 10	778.50	
			* 10*bis*	»	
			* 11	786.81	
			* 12	799.53	
			* 13	819.39	
			* 14	839.39	
			* 15	849.65	
			* 16	870.15	
			* 16*bis*	»	
48	Coursel	Société des Propriétaires de Coursel-Heusden.	1	624.50	
			* 1*bis*	»	
			2	637.16	
			3	670.56	
			4	676.81	
			5	682.51	

3 yses sur échantillons bruts sséchés à 100° et dégraissés			4 Analyse sur charbons lavés		5	6
Matières volatiles %	NATURE des cendres	NATURE du coke	Cendres %	Matières volatiles %	PROPORTION de matières volatiles dans le charbon pur	AUTRES OBSERVATIONS
30.80	r	léger	2.50	33.50	34.4	
30.30	r	id.	2.30	33.80	34.6	
25.80	r	id.	6.00	30.70	32.6	
31.50	r	id.	3.60	34.35	35.7	
30.50	r	id.	7.50	32.85	35.4	
27.00	r	id.	2.40	32.35	33.2	
21.00	gr	dur	48.58	19.60	»	Fragments de schiste charbonneux.
34.30	r	léger	3.70	34.40	35.8	
31.64	r	id.	2.90	32.10	33.0	
30.00	r	id.	4.15	32.00	33.4	
30.70	r	id.	3.15	* 37.00	38.2	* Essai de contrôle : 37.3
30.00	r	id.	3.85	30.60	31.8	
32.00	r	id.	5.05	34.75	36.5	
30.50	r	id.	5.00	33.35	35.0	
36.00	r	id.	»	»	37.0	Fragments.
29.50	r	id.	7.80	32.20	34.8	
36.00	r	id.	»	»	36.9	Id.
21.00	r	id.	16.55	29.30	(33.4)	
31.00	r	id.	6.35	33.50	35.7	
30.00	r	id.	7.60	32.10	34.6	
31.00	r	id.	3.00	32.50	33.5	
30.50	r	id.	5.00	32.80	34.5	
30.50	r	id.	2.85	31.20	32.1	
29.20	r	id.	»	»	31.6	
33.60	r	petit dur	1.90	35.60	36.3	
36.60	r	id.	»	»	37.5	Fragments.
35.70	r	id.	»	»	37.3	* Echantillons remis par la Société de recherche.
37.59	»	léger	»	»	40.6	
35.60	»	id.	»	»	38.5	
27.20	r	id.	2.41	32.40	33.2	

1 SONDAGES			2 COUCHES ANALYSÉES		
Numéro d'ordre	Situation	Société qui a fait exécuter les recherches	Numéro d'ordre	Profondeurs	Pui
48	Coursel	Société des Propriétaires de Coursel-Heusden.	6	697.76	0
			6*bis*	»	
			* 6*ter*	»	
			* 6^IV^	»	
			* 7	741.41	1
			8	749.46	0
			* 8*bis*	»	
			9	767.06	1
			* 9*bis*	»	
			* 9*ter*	»	
			* 10	786.94	1
			* 10*bis*	»	
			* 11	807.34	(
			* 11*bis*	»	
			12	813.44	
			13	883.09	
50	Dilsen	Société des Propriétaires unis pour la recherche et l'exploitation houillères en Belgique, à Liége.	* 1	443.70	
			2	508.45	
			* 2*bis*	»	
			3	575.85	
			* 3*bis*	»	
			* 4	583.60	
			* 5	592.75	
51	Mechelen (Pont)	Société des charbonnages de la Meuse, à Bruxelles	1	377.60	
			2	461.45	
			2*bis*	»	

3 lyses sur échantillons bruts esséchés à 100° et dégraissés				4 Analyse sur charbons lavés		5 PROPORTION de matières volatiles dans le charbon pur	6 AUTRES OBSERVATIONS
es	Matières volatiles %	NATURE des cendres	NATURE du coke	Cendres %	Matières volatiles %		
	20.50	gr	dur	48.56	19.95	»	Schiste inlavable.
	34.00	r	léger	3.70	34.50	35.8	Fragments.
	35.60	r	id.	»	»	37.1	Id.
	35.70	bl	id.	»	»	»	Id.
	33.65	r	id.	»	»	34.6	
	31.50	r	id.	»	»	»	
	31.70	r	id.	5.12	33.05	34.8	
	31.90	r	léger	»	»	(34.7)	
	29.90	r	id.	2.65	31.45	32.4	
	29.80	bl	id.	»	»	31.4	
	30.25	r	id.	»	»	31.6	
	31.45	r	id.	»	»	32.1	Id.
	30.50	r	id.	3.05	32.85	33.9	
	29.70	r	id.	4.60	31.55	33.1	
	30.30	r	id.	8.35	31.20	33.7	
	29.40	r	id.	3.35	30.10	31.1	
	27.50	r	léger	»	»	(38.4)	*Echantillons envoyés par la Société de recherche.
	31.88	r	id.	»	»	»	
	32.54	r	id.	4.63	34.84	36.5	
	36.84	r	id.	»	»	38.1	
	28.25	r	id.	2.85	32.20	33.2	
	29.25	r	id.	2.05	34.70	35.4	
	32.65	r	id.	3.50	36.15	37.5	
	11.25	»	»	»	»	(16.1)	Fragments ternes tres durs.
	9.60	r	pas de coke	4.00	11.80	12.3	
	9.20	r	frité	7.90	9.50	10.3	

1			2		
SONDAGES			**COUCHES ANALYSÉES**		
Numéro d'ordre	Situation	Société qui a fait exécuter les recherches	Numéro d'ordre	Profondeurs	Puiss
52	Stockheim	Société des Propriétaires unis pour la recherche et l'exploitation houillère en Belgique, à Liége.	*1	382.55	0.
			*2	384.70	0.
			*3	393.20	0.
			3*bis*	»	»
			*4	404.40	0.
			4*bis*	»	»
			*5	406.28	0.
			*6	415.73	0.
			6*bis*	»	»
			6*ter*	»	»
			*7	449.15	0.
			8	494.30	1.
			8*bis*	»	»
			*9	567.60	0.
			*10	632.80	0.
			10*bis*	»	
			*11	643.85	0.
			*12	675.60	0.
			12*bis*	»	»
			*13	711.30	0.
			14	744.90	1
			*15	767.80	0
			15*bis*	»	»
53	Louth (Maaselhoven)	Société des Charbonnages de la Meuse, à Bruxelles.	1	422.60	0
			2	448.03	1
			2*bis*	»	
			2*ter*	»	parti
			3	454.55	1
			4	498.95	1
			5	510.15	1
			6	547.15	1
			7	553.45	0

3			4		5	
ses sur échantillons bruts séchés à 100° et dégraissés			Analyses sur charbons lavés		PROPORTION de matières volatiles dans le charbon pur	AUTRES OBSERVATIONS
Matières volatiles %	NATURE des cendres (*)	NATURE du coke	Cendres %	Matières volatiles %		
34.05	r	léger	6.30	33.64	35.7	* Echantillon remis par la Société de recherche.
34.27	r	id.	3.05	33.75	34.8	
34.85	r	id.	4.30	35.90	37.5	
37.50	ferrig.	id.	»	»	(41.7)	Fragments.
34.60	r	id.	6.80	34.70	37.1	Morceau très riche en pyrite.
28.35	r	id.	5.90	34.05	36.1	
36.30	r	id.	5.55	36.75	38.8	
35.95	r	id.	»	»	38.2	
36.00	r	id.	»	»	37.9	
39.46	r	id.	»	»	»	* Fragment; inlavable.
34.32	r	id.	3.90	37.65	39.2	
28.65	r	id.	1.60	35.80	36.4	
37.60	r	id.	»	»	38.2	Fragments de la laie du milieu.
32.60	»	boursouflé assez dur	4.10	35.05	36.5	
32.50	»	id.	5.75	34.45	36.5	
37.30	»	id.	1.00	37.4	37.8	
33.50	»	id.	»	»	34.9	
32.20	»	id.	3.70	33.30	34.6	
32.10	»	»	2.90	32.4	33.4	
30.70	»	»	2.35	32.50	33.3	
28.75	»	»	2.10	31.40	32.1	
29.35	»	»	»	»	»	
28.25	»	»	5.80	29.75	31.6	
26.80	r	léger	7.75	29.10	31.4	
28.00	r	id.	2.70	28.80	29.6	
27.40	r	id.	»	»	28.6	Fragments.
27.00	r	id.	»	»	»	
20.00	r	id.	7.75	26.70	28.7	
25.90	r	id.	3.90	26.15	27.2	
23.30	r	id.	0.58	26.95	27.2	
22.65	r	assez dur	4.66	24.60	25.8	
23.85	»	id.	3.45	23.60	24.4	Sable dans les cendres.

1 SONDAGES			2 COUCHES ANALYSÉES		
Numéro d'ordre	Situation	Société qui a fait exécuter les recherches	Numéro d'ordre	Profondeurs	Puis
54	Coursel (Kleine Heide)	Société minière du Nord-Est de la Belgique	1	634.50	1.
			* 1*bis*	»	
			2	646.30	0.
			3	653.45 ?	0.
			* 3*bis*	»	»
			4	677.5	0.
			* 4*bis*	»	»
			5	691.50	1.
			* 5*bis*	»	»
			6	704.0	1.
			* 6*bis*	»	»
55	Coursel (Schans)	Charbonnages de Mariemont	1	653.20	1.
			* 1*bis*	»	»
			2	664.25	0.
			3	753.90	1.
			4	784.60	1.
56	Baelen (Hoelst)	Société anonyme anversoise de sondages.	1	831.30	0.
			2	855.70	1.
			3	868.70	0.
			4	869.25	0.
			5	876.25	0.
			6	977.25	la
			7	id.	0.68 la
			8	994.75	0.
57	Vlimmeren	Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique	1	979.60	la 0.30 la

3 yses sur échantillons bruts sséchés à 100° et dégraissés			4 Analyses sur charbons lavés		5 PROPORTION de matières volatiles dans le charbon pur	AUTRES OBSERVATIONS
Matières volatiles °/o	NATURE des cendres (*)	NATURE du coke	Cendres °/o	Matières volatiles °/o		
37.30	»	dur	1.00	37.4	37.8	* Échantillons envoyés par la Société minière.
33.0	»	assez dur	2.90	35.80	37.6	
27.4	»	»	13.2	32.10	(36.7)	
22.0	»	»	10.40	22.75	(25.4)	Erreur probable sur la provenance de l'échantillon.
28.15	»	»	»	»	30.2	
34.10	»	»	3.90	34.90	36.3	
»	»	»	4.50	34.2	35.8	
23.91	»	»	4.60	33.65	35.2	
»	»	»	4.50	33.80	35.4	
32.40	»	»	2.75	32.92	33.8	
»	»	»	3.70	31.8	33.0	
30.65	r	léger	»	»	»	
30.80	r	»	2.30	35.8	36.6	
32.40	r	»	4.00	35.1	36.5	
32.70	r	»	2.20	35.1	35.9	
30.30	»	»	10.40	31.2	(34.6)	
30.45	r	léger	2.20	34.75	35.6	
26.05	r	id.	1.15	33.10	33.5	
28.85	r	id.	0.70	32.30	32.6	
29.90	r	id.	0.60	33.10	33.3	
25.30	r	id.	1.10	32.15	32.5	
27.22	»	»	7.06	29.28	31.5	
26.78	»	»	5.45	29.96	31.7	
27.82	»	»	13.85	31.16	(34.0)	
9.14	»	frité	22.53	10.24	(13.2)	Schistes et charbons inséparables.
10.13	»	id.	14.63	10.92	(12.7)	

1 SONDAGES			2 COUCHES ANALYSÉES		
Numéro d'ordre	Situation	Société qui a fait exécuter les recherches	Numéro d'ordre	Profondeurs	Puis…
59	Oolen	Société de recherches minières dans la Campine anversoise, à Bruxelles.	1	885.20	1.
			1*bis*	»	».
			2	892.95	0.65 si…
			2*bis*	»	ir…
			3	899.85	0.

3				4		5	6
…lyses sur échantillons bruts …esséchés à 100° et dégraissés				Analyses sur charbons lavés		PROPORTION de matières volatiles dans le charbon pur	AUTRES OBSERVATIONS
…es	Matières volatiles %	NATURE des cendres (*)	NATURE du coke	Cendres %	Matières volatiles %		
…50	17.00	r	léger	3.20	21.20	21.9	
…55	17.50	»	»	1.95	21.80	22.2	
…10	19.00	»	»	2.50	21.75	22.3	
…70	17.75	»	»	3.50	21.15	22.1	
…35	19.00	»	»	2.15	21.80	22.3	

TABLEAU B

TABLEAU B.

SONDAGES			COUCHES analysées — Profondeurs	Analyses sur échantillons me		
Nos d'ordre	Situation	Société qui a fait exécuter les recherches		Cendres		Matières v Cendres d
				A	B	A
8	Asch . .	J. Cockerill	531.70	8.05	4.00	34.3
			613.20	12.45	13.00	37.4
			631.55	3.05	20.80	38.2
			649.25	4.35	25.50	36.2
			685.60	9.65	7.90	33.4
9	Op-Glabbeek	Id.	586.87	4.06	8.00	37.3
					11.50	
			608.00	2.60	12.00	36.6
			619.75	»	6.00	»
			646.37	6.25	8.45	36.3
			665.20	3.05	6.00	38.2
10	Donderslag	Id.	672.78	3.70	15.50	37.7
			685.17	3.15	10.50	35.1
				1.15	11.50	39.2
			686.10	1.15	8.50	38.5
				1.25	5.50	36.5
			708.06	1.60	10.25	35.8
			815.83	1.05	5.00	39.4
				7.30	15.50	35.0
			818.52	4.05	11.00	36.8
			848.38	3.70	18.00	36.3
			871.98	2.70	13.60	35.0
				2.05	11.70	36.4
			877.05	3.40	10.90	34.6
			894.97	6.15	9.50	35.2
			946.62	3.7	7.90	35.4

A = Analyses faites à l'Institut Meurice (menu lavé).
B = — dans d'autres laboratoires.

Analyses sur charbons en morceaux			DIFFÉRENCE de matières volatiles entre le menu et les morceaux	
Cendres	Matières volatiles (cendres déduites			
B	*A*	*B*	*A*	*B*
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	36.2	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»

ents broyés et lavés.

SONDAGES			COUCHES analysées — Profondeurs	Analyses sur échantillons menu[s]			
Nos d'ordre	Situation	Société qui a fait exécuter les recherches		Cendres		Matières vol[atiles] Cendres déd[uites]	
				A	*B*	*A*	*B*
16	Zonhoven.	Charbonnages de Courcelles-Nord.	511.30	2.10	8.25	17.8	17.
			556.35	6.55	15.95	17.5	23.
			611.70	9.05	22.00	16.9	20.
			626.20	3.45	17.60	14.4	17.
17	Zolder . .	Charbonnages de Bascoup.	549.30	4.05	11.75	37.2	36.
			586.20	3.50	31.60	35.0	(40.
			621.80	»	9.20	»	35.
			653.00	3.60	14.85	35.2	31.
			683.80	1.00	16.70	31.9	32.
20	Lanklaer .	Charbonnages du Nord de la Belgique.	548.75	3.95	»	37.3	»
			564.70	2.65	»	36.6	»
			578.75	1.80	»	40.1	»
21	Eysden .	Id.	540.50	1.30	»	23.7	»
23	Voorter-Heide.	Charbonnages de Mariemont.	616.90	1.75	30.25	35.7	(36.
			627.30	2.80	12.75	36.8	35.
				2.15	33.50	37.1	36.
				4.20	25.45	36.3	35.
			685.40	2.90	11.25	35.1	35.
			692.30	2.95	6.95	34.1	36.
			720.60	2.60	23.25	32.8	32.
			772.40	1.30	11.85	33.6	33.
			790.80	2.60	9.35	33.9	31.
			836.40	»	12.50	»	32.
24	Lanklaer .	Exploitants et Propriétaires unis à Bruxelles.	590.05	5.60	»	33.2	»
25	Tessenderloo	Soc. Campinoise pour favoriser l'industrie minière	825.25	2.15	»	23.5	»

Analyses sur charbons en morceaux				DIFFÉRENCE de matières volatiles entre le menu et les morceaux	
Cendres		Matières volatiles (cendres déduites)			
	B	*A*	*B*	*A*	*B*
	»	»	»	»	»
0	»	16.0	»	— 1.5	»
	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»
5	»	35.6	»	— 1.6	»
	»	»	»	»	»
0	8.45	35.9	38.2	»	+ 2.4
0	»	32.8	»	— 2.4	»
	»	»	»	»	»
5	»	40.1	»	+ 2.8	»
0	»	(39.1)	»	+ (2.5)	»
0	»	41.9	»	+ 1.8	»
5	»	25.3	»	+ 1.6	»
	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»
5	6.00	46.5	37.9	+ 11.4	+ 2.3
0	4.00	38.1	37.7	+ 4.0	+ 1.5
	3.35	»	34.4	»	+ 2.0
	2.75	»	37.2	»	+ 3.9
	»	»	»	»	»
	2.00	»	27.3	»	(—5.4)
[illegible]	»	39.3	»	+ 6.1	»
[illegible]	»	22.8	»	— 0.7	»

SONDAGES			COUCHES analysées — Profondeurs	Analyses sur échantillons menu			
Nos d'ordre	Situation	Société qui a fait exécuter les recherches		Cendres		Matières vo… Cendres dé…	
				A	*B*	*A*	*B*
35	Gheel . .	Société anversoise de sondages.	893.90	6.50	10.50	2.55	3
			902.60	6.15	14.20	23 8	27
			907.90	8.00	28.70	24.8	28
			1,059.80	6.45	6.20	19.4	2
46	Lanklaer .	Propriétaires unis à Liége (1).	503.94	2.24	6.1 [7.55]	38.8	42.6
				4.00		40.3	
			516.06	7.08	10.8 [12.8]	40.7	36.2
			520.63	4.95	6.9 [7.4]	37.3	35.9
			531.62	7.55	8.2 [12.4]	40.4	36.4
			540.47	5.95	25.2 [26.8]	40.2	42.0
			545.92	2.25	8.0 [8.6]	38.2	36.7
			547.85	2.15	7.5 [7.5]	40.2	[41.0]
			569.86	(11.75)*	10.6 [9.4]	(41 9)*	39.5
				»	»	»	
			572.34	4.35	13.2 [12.7]	38.9	40.9
				3.15	11.5 [11.7]	38.1	41.5
47	Houthaelen (Kelgterhof)	Charbonnages des propriétaires de Houthaelen (1)	589.04	2.50	13.6 [15.6]	34.4	36.2
				2.30		34.6	
			604.43	6.00	29.2 [31.2]	32.6	36.2
				3.60	18.2 [18.0]	35.7	38.2
			643.56	7.50	20.6 [21.8]	35.4	37.2
			647.60	2.40	21.6 [20.6]	33.2	33.5
			673.00	3.70	9.9 [10.0]	35.8	32.5
			689.30	2.90	12.8 [13.2]	33.0	36.2
				4.15		33.4	
			717.39	3.15	9.9 [10.6]	38.2	38.8
			731.61	3.85	13.6 [13.8]	31.8	40.0
			740.25	5.05	2.4 [2.9]	36.5	35.5
				5.00	16.7 [18.6]	35.0	36.9
			778.50	7.80	19.0 [17.8]	31.8	34.9
			786.81	16.55	52.4 [52.2]	33.4	41.1
			799.53	6.35	15.5 [13.6]	35.7	[37.0]
			819.39	7.60	13.7 [13.7]	34.6	37.7
			839.39	3.00	8.5 [6.3]	33.5	33.3
			849.65	5.00	12.0 [11.4]	34.5	32.1
			870.15	2.85	9.5 [10.1]	32.1	31.6

(1) Les chiffres entre [ ] se rapportent aux analyses du laboratoire de Jarville, les autres

(*) Non lavé.

Analyses sur charbons en morceaux			DIFFÉRENCE de matières volatiles entre le menu et les morceaux	
Cendres	Matières volatiles (cendres déduites)			
B	A	B	A	B
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
1.1 [2 3]	47.1	47.6 [48.2]	+ 6.4	+ 11.4 [+ 7.0]
»	42.6	»	+ 5.3	»
»	»	»	»	»
0.6 [1.8]	41.5	44.5 [42.4]	+ 1.3	+ 2.5 [+ 0.6]
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
[1.9] [1.7]	40.5	44.1 [41.2]	(−1.4)	+ 4.6 [− 0.8]
»	42.8	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
2.0 [1.9]	»	30.3 [33 4]	»	− 8.5 [− 1.1]
15.8	»	40.7	»	+ 0.7
»	»	»	»	»
4.0 [2.1]	37.0	37.5 [37 5]	+ 2.0	+ 0.6 [− 1.9]
3.5 [3.7]	36.9	39.2 [34.0]	+ 2.0	+ 4.3 [− 2.2]
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
7.2 [4.3]	»	39.5 [45 2]	»	+ 1.8 [+ 9.9]
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	31.6	»	− 0.5	»

oire de Valenciennes.

SONDAGES			COUCHES analysées — Profondeurs	Analyses sur échantillons menu			
Nos d'ordre	Situation	Société qui a fait exécuter les recherches		Cendres		Matières vo Cendres dé	
				A	*B*	*A*	
48	Coursel .	Charbonnages des Propriétaires de Coursel-Heusden.	624.50	1.90	6.9	36.3	37.5
			637.16	4.30	3.3	37.3	38.5
			670.56	7.95	6.1	40.6	36.9
			676.81	7.90	9.1	38.5	36.2
			682.51	2.40	5.5	33.2	37.1
				»	»	»	»
			697.76	»	»	»	»
				»	18.8	35.8	38.0
			741.41	2.70	4.0	34.6	33.5
			749.46	5.10	20.0	34.8	40.2
			767.06	8.00	5.0	34.7	34.4
			786.04	4.10	4.4	31.6	32.9
			807.34	3.05	7.2	33.9	33.4
			813.44	8.35	8.6	33.7	33.7
			883.09	3.4	6.0	31.1	30.8
					4.8		31.7
50	Dilsen . .	Propriétaires unis à Liége.	443.70	28.50	24.0 [24.3]	38.4	41.9
			508.45	4.60	19.2 [19.7]	36.5	38.4
			575.85	3.35*	20.8 [20.3]	38.1	36.9
				2.80		33.2	
			583.60	2.10	30.4 [29.0]	35.4	38.8
			592.75	3.50	19.6 [18.5]	37.5	38.2
52	Stockeim .	Id.					
			382.55	6.30	12.0 [12.8]	35.7	34.9
			384.70	3.05	9.0 [8.7]	34.8	35.5
			393.20	4.30	14.7 [16.7]	37.5	36.1
			404.40	6.80	13.2 [11.9]	37.1	37.2
			406.28	5.50	9.0 [9.1]	38.8	38.8
			415.73	5.40	5.6 [5.2]	37.9	46.4
			449.15	3.90	10.6 [11.5]	39.2	38.2
			494.30	1.60	11.5 [11.4]	36.4	37.8
			576.60	4.10	18.1 [18.0]	36.5	38.5
			632.80	2.35	12.5 [11 7]	33.7	36.3
				5.70		36.5	
			643.85	4.00	6.0 [4.4]	34.9	35.4
			675.60	2.90	6.6 [6.0]	33.4	35.9
				3.70		34.6	
			711.30	2.30	9.6 [9.0]	33.3	33.
			744.90	2.10	14.7 [14.4]	32.1	33.4
			767.80	9.60*	11.6 [10.8]	32.9	32.8
				5.80		31.6	

* Non lavé.

Analyses sur charbons en morceaux			DIFFÉRENCE de matières volatiles entre le menu et les morceaux	
Cendres	Matières volatiles (cendres déduites)			
B	*A*	*B*	*A*	*B*
1.45	37.5	38.10	+ 1.2	+ 0.6
»	»	»	»	»
3.64	»	36.75	»	— 0.15
4.3	»	39.10	»	+ 2.9
2.8	»	37.80	»	+ 0.7
	35.8		»	»
	37.1		»	»
9.0	39.2	38.90	»	+ 0.9
2.6	»	35.50	»	+ 2.0
»	»	»	»	»
2.65	»	37 60	»	+ 3.2
5.1		31.40	»	— 3.0
2.6	32.1	34.1	+ 0.5	+ 1.2
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	41.7	»	+ 4.2	»
20.3 [12.1]	36.1	38.00 [34.7]	— 1.0	+ 0.8 [— 4.5]
»	»	»	»	»
4.6	»	38.90	»	— 7.5
»	»	»	»	»
1.45	38.2	42.90	+ 1.8	+ 5.1
»	»	»	»	«
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»

TABLEAU C.

Tableau C. RÉPARTITION DE

Houilles à longue flamme plus de 40 %.	»	»	**Coursel** nº **48** — 1 couche (40.6).	»
Houilles à gaz 30 à 40 %.	**Baelen** nº **56** — 3 couches (35.6) (31.5)	**Coursel** nº **54.** — 6 couches (37.7) (33.8)	— nº **48** — 15 couches (38.5) (31.1)	Nº **55** — 4 couches (3 (34
	»	»	»	»
Houilles grasses 18 à 30 %	**Santhoven** nº **39** — 2 couches (19.2).	**Oolen** nº **59** — (3 couches 22.3).	**Gheel** nº **35** — 5 couches (25.5) (20.7)	**Meerhout** n — Veinettes (*3.* (2
	»	**Noorderwyck** nº **37** — 2 couches *(26.0)* (20.8)	**Tongerloo** nº **36** — 1 couche (25.1).	**Tessenderloo** — 4 couches (2 (2
	»	»	**Westerloo** nº **33** — 2 couches (23.6).	»
Houilles maigres et demi-grasses Moins de 18 %	**Vlimmeren** nº **57** — 1 veinette (12.7).	**Noorderwyck** nº **37** — 1 couche (17.2).	»	»
	»	»	»	»

N. B. — Les chiffres entre parenthèses indiquent la teneur en matières volatiles du charbon ; le chiffre su
Les chiffres en italiques sont douteux; les [ ] indiquent les résultats renseignés par les auteurs des so

SONDAGES

oorter-Heide nº 23 — 1 couche (46.5)		20 — 1.9]	Nº 46. — 5 couches (47.1) (40.2)	
orter-Heide nº 23 — l couches (38.1) (32.8)	Helchte… — 5 couc…	20 — 39.1) 32.9)	Nº 46 — 3 couches (38.9).	Dilsen nº 50 — 5 couches (38.4) (33.2)
Zolder nº 17 — couches (37.2) (31.9)			Meeswyck nº 45 — 6 couches (39.1) (35.9)	Stockheim nº 52 — 9 couches (39.2) (32.1)
Pael nº 29 — couches (28.4) [19.2]		21 — (25.4) (21.9)	Leuth nº 42 — 12 couches (27.4) (20.4)	Leuth nº 53 — 9 couches (31.4) (24.4)
eringen nº 28 — ches (22.1) [24.6] (18.1)	Zolde… — 3 couch…		»	»
eusden nº 27 — couches (26.4) (18.8)	Bolderbe… — 2 couch…		»	»
»	Bolderbe… — 4 couch…	21 — 13.5)	»	»
»			Mechelen nº 51 — 2 couches (12.3	»

te au maximum, l'inféri…
'analyses faites par nous.

SONDAGES D'APRÈS LA NATURE DES HOUILLES RECOUPÉES

Voorter-Heide n° **23** — 1 couche (46.5)	»	»	**Eikenberg** n° **14** — 1 couche (41.8).	»	»	»	**Asch** n° **1** — 1 couche (40.0)	**Op-Glabbeek** n° **5** — 2 couches [45.0]	**Lanklaer** n° **20** — 2 couches [41.9]	N° **46**. — 5 couches (47.1) (40.2)	
Voorter-Heide n° **23** — 11 couches (38.1) (32.8)	**Helchteren** n° **19** — 5 couches (38.2) (35.3)	**Meeuwen** n° **30** — 4 couches (39.1).	**Eikenberg** n° **14** — 10 couches (38.7) (33.5)	**Wyshagen** n° **10** — 5 couches (39.4) (34.6)	**Op-Glabbeek** n° **9** — 5 couches (38.2) (36.2)	»	**Niel** n° **3** — 4 couches (37.0).	**Op-Glabbeek** n° **5** — 3 couches (*35.9*).	**Lanklaer** n° **20** — 9 couches (39.1) (32.9)	N° **46** — 3 couches (38.9).	**Dilsen** n° **50** — 5 couches (*38.4*) (33.2)
Zolder n° **17** — 9 couches (37.2) (31.9)	**Houthaelen** n° **47** — 10 couches (38.2) (32.1)		**Genck** n° **13** — 5 couches (*38.3*) (35.7)	**Genck** n° **4** — 6 couches (33.4) (31.3)	**Asch** n° **8** — 3 couches (38.2) (33.4)	**Asch** n° **2** — 4 couches [34.0]	**Asch** n° **1** — 6 couches (38.1) (34.2)	**Lanklaer** n° **24** — 6 couches (39.3) (33.0)		**Meeswyck** n° **45** — 6 couches (39.1) (35.9)	**Stockheim** n° **52** — 9 couches (39.2) (32.1)
Pael n° **29** — 5 couches (28.4) [19.2]	»	**Houthaelen** n° **7** — 4 couches (28.1) (25.3)	**Genck** n° **15** — 10 couches (30.0) (25.4)	»	»	»	»	**Mechelen** n° **11** — 5 couches (25.3).	**Eysdem** n° **21** — 12 couches (25.4) (21.9)	**Leuth** n° **42** — 12 couches (27.4) (20.4)	**Leuth** n° **53** — 9 couches (31.4) (24.4)
Beeringen n° **28** — couches (22.1) [24.6] (18.1)	**Zolder** n° **22** — 3 couches (22.3) (20.2)	»	»	**Genck** n° **12** — 5 couches (22.5) (20.0)	»	»	»	»	»	»	»
Heusden n° **27** — 6 couches (26.4) (18.8)	**Bolderberg** n° **26** — 2 couches (19.5).	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	**Bolderberg** n° **26** — 4 couches [17.0]	»		»	»	»	»	**Mechelen** n° **32** — 4 couches (17.7) (13.8)	**Eysdem** n° **21** — 1 couche (13.5)	»	»
»	»	**Zonhoven** n° **16** — 4 couches (17.8) (14.4)	N° **18** (**Daalheide**) — 5 couches (15.6) (12.5)	»	»	»	»	**Opgrimby** n° **49** — 1 veinette [6.0]	»	**Mechelen** n° **51** — 2 couches (12.3	»

apporte au maximum, l'inférieur au minimum. Ce dernier n'est pas indiqué quand la variation est peu notable.
éfaut d'analyses faites par nous.

LEGISLATION MINIÈRE DES PAYS-BAS

Examen de deux projets de lois soumis aux Etats généraux, le premier portant modification à la loi sur les mines du 21 avril 1810, le deuxième attribuant à l'Etat le droit exclusif de faire des recherches minières (1).

La loi du 24 juin 1901 concernant l'exploitation par l'Etat des mines de houille du Limbourg hollandais (2) a marqué le premier pas dans la revision de la législation minière des Pays-Bas. Le gouvernement néerlandais n'a pas cru devoir s'arrêter à cette réforme basée en grande partie sur des raisons d'opportunité. Il veut compléter aujourd'hui son œuvre de rénovation, en modifiant au moins en partie les principes qui forment les assises juridiques de son régime minier. Deux nouveaux projets de loi viennent de voir le jour : le premier, destiné à modifier certaines dispositions de la loi du 24 avril 1810 ; le second, réservant au profit de l'Etat le droit d'effectuer des recherches minières dans les provinces du Limbourg, du Brabant, du Gelderland et d'Overysel.

L'intérêt qui s'attache actuellement à l'étude des réformes apportées à la législation des mines dans un pays voisin nous a engagé à publier le commentaire qui a été fait de ces projets par le Dr R. D. Verbeeck, dans une revue périodique, *De Ekonomist* (3). A. V. R.

(1) Traduit et résumé par M ALB. VAN RAEMDONCK.

(2) *Annales des Mines de Belgique*, t. VIII, 2me liv., p. 455.

(3) *De Ekonomist*, année 1903, mars et avril.

Deux principes essentiels, écrit le Dr Verbeeck, dominent la législation minière du 21 avril 1810 :

C'est d'abord l'assimilation complète de la propriété de la mine à la propriété de droit commun. « Le but de la loi de 1810, disait Napo-» léon au Conseil d'Etat, c'est de transformer les mines en propriétés » réelles, et de les mettre à l'abri de toute violation de droit et de » fait. » De cette assimilation résulte cette conséquence qu'une propriété minière, une fois créée, ne peut être supprimée, comme c'était le cas sous l'empire de la loi de 1791. Le propriétaire d'une mine possédant les mêmes droits que le propriétaire de tout autre bien, n'en pourra donc plus être dépossédé que dans les cas et selon les formes prescrites pour les autres propriétés (art. 7)

C'est ensuite le principe de la liberté industrielle assurée à l'exploitant de la mine, en opposition avec l'esprit de contrainte administrative qui a paralysé l'essor de l'industrie minière au cours des siècles derniers. L'exploitant n'a plus à se plier aux remontrances et au contrôle des fonctionnaires du Roi, car, suivant l'expression de Napoléon, au cours des délibérations de la loi de 1810, l'intérêt personnel des propriétaires des mines est la meilleure sauvegarde d'une bonne exploitation.

Ces mêmes principes furent défendus par le rapporteur de la Commission, le comte Stanislas de Girardin, ainsi que par le comte Regnaud de St-Jean d'Angely, au Conseil d'Etat.

L'expérience de plus d'un siècle, a permis d'en apprécier l'efficacité. Aussi en a-t-il été tenu compte par tous les peuples d'Europe, lors de la revision des lois régissant l'industrie des mines dans les divers pays et notamment lors de l'élaboration de la loi prussienne de 1865, qu'on peut citer comme modèle.

Or, ces deux principes fondamentaux qui sont les conditions essentielles de la vitalité et du développement normal de l'industrie des mines, le Gouvernement néerlandais se propose de les supprimer.

Déjà dans le projet de loi, déposé par le Ministre Lely, une première atteinte était portée au principe de la propriété minière ; il s'agit maintenant, dans les vues du Gouvernement, de le mettre à néant en même temps que celui de la liberté industrielle.

PREMIER PROJET (1).

Aux termes du premier projet modifiant certaines dispositions de la loi de 1810, les articles 47, 48, 49 et 50 de cette loi sont supprimés, pour être remplacés par la réglementation qui suit :

Le propriétaire d'une mine instituée conformément à l'article 5 de la loi de 1810, désigné dans le projet sous la dénomination de « détenteur d'une concession de mine », peut être déclaré, par arrêté royal, négligent dans l'exploitation régulière de la mine visée par l'acte de concession, dans le cas où, après avoir été mis en demeure par exploit d'huisier dressé à la requête du Ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie, il est en défaut de commencer l'exploitation, de la poursuivre régulièrement ou de la reprendre.

Si le propriétaire de la mine ne donne pas suite à la mise en demeure, à la satisfaction du Ministre précité, le fait est porté à la connaissance des Etats-députés, afin que ceux-ci fournissent au propriétaire l'occasion de formuler, d'accord avec une Commission issue du sein de ce Collège, ses observations contre la décision ministérielle.

Ces réclamations sont communiquées, avec l'avis des Etats-députés, au Ministre pour être ensuite statué par la Reine sur la déclaration de négligence, le Conseil d'Etat entendu.

Si la déclaration de négligence est prononcée par arrêté royal, il est procédé à l'adjudication publique de la mine, par dérogation aux prescriptions de l'article 7 de la loi de 1810, qui consacrent la propriété perpétuelle de la mine ainsi que le droit du propriétaire de n'en être exproprié que dans le cas et de la manière prévue pour les autres biens. Cette dérogation entraîne également dérogation à l'article 151 de la Constitution.

Le produit de la vente faite sur adjudication est attribué pour les 3/4 au propriétaire de la mine, défalcation faite des frais et après apurement des hypothèques assises sur la concession ; 25 % sont retenus, à titre d'amende, au profit du Trésor public.

La vente porte non seulement sur la mine telle qu'elle est désignée par l'acte de concession, mais encore sur tous les biens immobiliers du concessionnaire, même ses terres, pour autant que ces biens, dans l'appréciation du Gouvernement, soient connexes avec l'exploitation.

Le Gouvernement reçoit de plus la compétence nécessaire pour

(1) Voir le texte aux annexes.

imposer aux propriétaires des mines, en vue de l'exploitation de leur propriété, des obligations spéciales à prescrire dans l'acte de concession. En cas de contravention à ces prescriptions, comme à toutes autres mises à sa charge par la loi, le propriétaire de la mine pourra être dépossédé de sa propriété au même titre que s'il n'exploite pas ou s'il ne se livre à une exploitation régulière.

Enfin, le projet de loi reconnaît au Gouvernement pleins pouvoirs pour déterminer, par voie de réglementation générale, le mode de surveillance à exercer par les autorités administratives, sans aucune restriction, et à cette fin, il conclut à la suppression des articles 47 à 50 de la loi de 1810, imposant certaines limites à l'intervention de l'administration.

Les lois relatives à la sécurité et au travail ne sont pas applicables aux mines et aux installations annexées à leur exploitation.

Les contraventions aux prescriptions administratives prises en vertu de ces pouvoirs sont punies d'un emprisonnement qui ne pourra dépasser six mois ou d'une amende qui ne sera pas supérieure à 300 florins.

Le Ministre du « Waterstaat » pourra, par délégation expresse, générale ou spéciale, accorder aux fonctionnaires chargés de la police des mines, l'autorisation de pénétrer dans les lieux servant d'habitations ou accessibles en passant par une habitation, et ce, malgré l'opposition des occupants.

Les prescriptions de la présente loi auront effet rétroactif et seront également applicables aux concessions accordées avant sa mise en vigueur.

* * *

D'après le D[r] Verbeeck, l'application erronée des principes de la loi de 1810 qui se fait jour dans le projet de loi et dans l'exposé de motifs qui l'accompagne, procède d'une fausse interprétation des termes « mine » et « concession ».

Le mot « mine » est susceptible d'une double signification ; si, dans le langage vulgaire et au point de vue technique, on désigne sous le nom de « mine » l'ensemble des puits, galeries, bâtiments et toutes les installations servant à l'exploitation, au point de vue juridique, par contre, la mine, au sens de l'article 1[er] de la loi de 1810, n'est autre que l'ensemble des gisements minéraux désignés dans l'acte de concession.

Le terme « concession » prête également à des confusions fré-

quentes. Sa signification propre, d'après le professeur Vissering, varie d'après l'objet auquel il s'applique. Parfois la concession ne vise autre chose que la suppression d'une interdiction légale relativement à une chose qu'on serait normalement autorisé à faire si elle n'était expressément défendue; dans d'autres cas, la concession implique une faveur ou un don ou participe au caractère des deux. Elle peut aussi désigner le transfert d'un droit ou d'une entreprise au profit de particuliers, alors que ce droit ou cette entreprise rentre dans les attributions ordinaires de l'Etat même, qui a la faculté d'exercer le droit ou d'exécuter l'entreprise parce que la disposition lui en appartient.

Or, telle paraît avoir été la signification attribuée à la « concession de mine » dans le Mémoire explicatif : conception évidemment erronée, qui a été partagée, semble t-il, par certains membres de la deuxième Chambre, lorsqu'ils ont reconnu à la concession d'une mine le caractère d'un droit personnel.

La concession cependant ne confère pas un droit personnel mais un droit réel; elle n'a pas le caractère d'une faveur ou d'un don accordé par le Gouvernement; elle n'implique pas davantage le transfert d'un droit par le Gouvernement à des particuliers, parce que celui-ci ne possède pas originairement ce droit et qu'il n'a pas par lui-même qualité pour l'exercer, du moment qu'il n'est pas investi d'une concession. On ne peut en effet donner à autrui que ce dont on dispose. Or, avant la découverte de la mine, dans le système de la loi de 1810, les matières minérales sont considérées comme étant non la propriété de l'Etat, mais comme faisant partie intégrante du sol. La mine est une *res nullius* qui, détachée de la propriété du sol après la découverte, est érigée en propriété distincte de celle de la surface et constitue la propriété minière.

Dans cet ordre d'idées, il eût été rationnel de reconnaître la qualité de propriétaire de la mine, dans les limites à fixer par la loi, à celui qui en est l'inventeur. Tel a été d'ailleurs le principe admis par la législation allemande; tel fut aussi le principe appliqué pendant un demi-siècle dans les contrées situées sur la rive gauche du Rhin où la législation française était restée en vigueur.

Ce fut une inconséquence et la lacune la plus importante de la législation française de 1810 de n'avoir pas attaché à ce principe tout le prix que lui reconnaît la loi allemande. Aussi, c'est en grande partie à ce fait, semble-t-il, qu'il faut attribuer que l'industrie

minière de France n'eût pas un essor aussi rapide que l'industrie allemande.

La loi française donne, en effet, au Gouvernement le droit de désigner le concessionnaire, le propriétaire de la mine. Quant à l'inventeur, s'il n'obtient pas la concession, il n'a droit qu'à une indemnité, fixée par l'acte de concession.

La concession d'une mine prend donc sa source dans la découverte des matières minérales ; et aux termes de l'article 7 de la loi de 1810, c'est l'acte de concession qui est attributif de la propriété de la mine. Dans le système de la loi, quand on dit « concession », on vise la propriété de la mine, la propriété des gisements minéraux qui y sont renfermés. L'acte de concession n'est donc autre chose que la reconnaissance officielle par le Gouvernement du droit de propriété, reconnaissance qui devenait indispensable parce que, en vertu de la loi minière, nul ne peut exploiter des gisements classés dans la catégorie des « mines » sans concession, c'est-à-dire, sans faire la preuve qu'il est propriétaire des gisements dont il s'agit.

Après avoir mis en vedette la conception particulière de certains principes de la loi de 1810 qui constitue le point de départ des erreurs juridiques inscrites dans le projet, passons en revue les arguments développés à son appui, dans le Mémoire explicatif.

1. D'après ce Mémoire, le projet de loi est destiné à pourvoir à certaines lacunes de la loi de 1810.

Cette expression prête à critique. Le projet ne vise nullement à combler certaines lacunes, mais il tend à introduire dans l'économie de la loi de 1810, des principes en opposition complète avec ceux qui sont à la base de cette loi.

Il est également peu vrai de dire que le projet de loi souffre urgence parce que : « Il serait peu recommandable d'accorder des
» concessions à des particuliers aussi longtemps que des modifications
» n'ont été apportées aux prescriptions réglant les mesures à prendre
» à l'égard des concessionnaires qui ne tirent pas parti de leur
» concession d'une manière régulière, et qu'il y a lieu en attendant de surseoir à tout octroi de concession. »

Nulle part, semblable projet ne paraît moins urgent, attendu que dans les Pays-Bas toutes les concessions de mines existantes sont mises en activité. En Prusse, au contraire, sur les 30,000 concessions qui ont été accordées, 2,000 seulement sont en activité. Il n'en est pas autrement en France, où 70 % des concessions accordées sont

délaissées. La situation, d'autre part, n'est pas meilleure dans les Etats-Unis d'Amérique, quoique ce pays soit le plus riche en gisements minéraux.

Il est d'ailleurs à remarquer que plus un pays est riche en mines, plus importante est l'exploitation, plus grande aussi la proportion entre le nombre des mines inactives et les mines exploitées. Le succès de quelques exploitations minières excite en effet l'esprit d'entreprise ou autrement dit la spéculation. De tous côtés, des travaux de recherches sont effectués, et nombre de concessions sont demandées. Or, beaucoup de ces concessions, sinon la plupart, ne sont pas en mesure de donner des résultats satisfaisants, parce que l'un ou l'autre des facteurs nécessaires pour rendre l'exploitation rémunératrice, fait défaut. La conséquence, c'est que ces concessions sont vouées à l'abandon. Or, c'est une erreur de croire que le Gouvernement est à même, par des moyens coërcitifs, de rappeler à la vie des exploitations délaissées précisément parce que l'entreprise ne peut donner aucun fruit.

Par contre, s'il n'apparaît aucune urgence à l'adoption du projet de loi proposé par le Gouvernement, il y a lieu de ne pas retarder davantage, en attendant cette solution, l'octroi des concessions de mines qui ont été sollicitées par les particuliers. La loi reconnait sans doute au Gouvernement le droit de choisir le concessionnaire des mines, mais nullement le droit de surseoir d'une manière indéfinie à l'octroi de la concession. La concession est en effet la conséquence de la découverte de la mine, et l'inventeur a acquis le droit d'en être reconnu le propriétaire, sauf à recevoir, s'il n'obtient pas la concession, une indemnité équivalente.

2. D'après le Mémoire explicatif, l'article 49 de la loi de 1810 qu'on se propose de supprimer, ne donne pas au Gouvernement, en termes suffisamment explicites, les pouvoirs d'action nécessaires pour le cas où l'exploitation d'une mine serait nulle ou insuffisante.

C'est là méconnaître la vraie portée de l'article 49.

Cette disposition ne reconnaît en effet au Ministre de l'Intérieur que le pouvoir d'apprécier s'il y a lieu de pourvoir, dans le cas où l'exploitation est restreinte ou suspendue de manière à inquiéter pour la sûreté publique ou les besoins des consommateurs.

Le sens de cet article diffère donc essentiellement de l'interprétation que lui donne le Mémoire explicatif, si on l'envisage surtout au point de vue de la justification qu'on prétend y trouver du droit de retirer la concession.

La disposition de l'article 49 s'explique si l'on considère que cet article fut conçu à l'époque où, sous l'influence du système du blocus continental de Napoléon, au moment où les ports de France étaient bloqués par la flotte britannique, il était à craindre que la pénurie de charbon et de fer ne se fît sentir.

« Il incombe à l'administration, disait le comte Regnault de Saint-» Jean d'Angely, d'apprécier si la sûreté publique est compromise, » ou si les exploitations restreintes, mal dirigées, suspendues, laissent » des craintes sur les besoins des consommateurs.

» En ce cas, la concession jadis était révoquée; un tel système est » incompatible avec celui de la propriété des mines.

» Il y sera pourvu, s'il se présente, sur le rapport du Ministre de » l'Intérieur, comme aux cas extraordinaires et inhabituels que la » législation ne peut prévoir. Si ultérieurement, le besoin d'une » règle générale se fait sentir, elle ne sera établie qu'après que » l'expérience aura répandu sa lumière infaillible sur cette question, » fort difficile à résoudre, de savoir comment on peut concilier le » droit d'un citoyen sur sa propriété avec l'intérêt de tous. »

Un demi-siècle plus tard, quand l'expérience eut démontré combien les observations qui précèdent étaient fondées, les principes de l'article 49 furent repris d'une manière formelle, dans la législation prussienne de 1865.

L'article 65 de cette loi s'exprime comme suit :

« Le propriétaire d'une mine est obligé de l'exploiter, quand » l'inactivité de la mine ou la suspension des travaux, de l'avis de » l'administration supérieure des mines, est de nature à porter » atteinte à l'intérêt général. »

Ce n'est donc que pour des raisons d'ordre majeur, qui engagent l'intérêt public, que l'article 65 peut être appliqué. Or, depuis que cette loi est en vigueur, jamais cet article n'a trouvé son application, alors cependant qu'il existe en Prusse plus de 30,000 concessions dont 7 p. c. à peine font l'objet d'une exploitation.

Aussi lorsqu'on aborda ultérieurement l'étude d'un avant-projet de loi applicable à toute l'Allemagne, inspiré principalement de la loi prussienne de 1865, la proposition a été faite de supprimer l'article 65 de cette loi.

C'est donc à tort qu'on invoque l'article 49 de la loi de 1810 pour justifier l'inscription dans le projet de loi des dispositions concernant le retrait des concessions.

3. Le projet de loi a pour but de garantir la bonne exploitation

des mines. « A cette fin, on pourrait, dit le Mémoire explicatif, » exiger le versement d'un capital de garantie qui reviendrait à » l'Etat si le concessionnaire est en défaut de commencer, de pour- » suivre ou de reprendre les travaux d'exploitation. Si cependant » cette garantie est trop élevée, elle enlèvera aux particuliers le » désir de demander une concession, alors cependant que leurs » intentions sont sérieuses. Si par contre la garantie est fixée à un » chiffre trop bas, cette mesure ne peut qu'inciter à la spéculation » de la part de ceux qui n'ont pas l'intention de se livrer à une » exploitation régulière. Le concessionnaire parfois n'a d'autre but » que d'empêcher la mise à fruit de la mine afin de supprimer la » concurrence.

« Le moyen radical, dans ces conditions, d'assurer l'exploitation » certaine et normale des concessions minières, c'est de prévoir le » retrait de la concession des mains de ceux qui paraissent ne vouloir » ou ne pouvoir les exploiter sérieusement. »

Ces considérations ne résistent pas à un mûr examen ; elles sont empruntées à l'esprit des siècles passés. On entend refréner l'esprit de spéculation, mais celle-ci est-elle autre chose que le mobile primordial qui se rencontre chez tous ceux qui exercent une profession, qu'ils s'adonnent à l'industrie, au commerce, à la navigation, et même à l'agriculture. N'est-ce pas bien plus faire acte de bonne administration que de faire appel à la spéculation, de l'encourager en écartant autant que possible les obstacles qui peuvent en arrêter l'essor ? On exprime le vœu que ceux qui demandent la concession justifient de leur intention formelle de se livrer à l'exploitation et qu'ils ne visent pas à faire apport de leurs concessions à autrui. Mais n'est-ce pas perdre de vue que les recherches minières entraînent des risques considérables, nécessitent des capitaux importants qui ne peuvent se trouver que dans l'association, une fois que la concession a été accordée ? Quant à redouter que les propriétaires des mines puissent laisser inactives, en l'absence de moyens coërcitifs, les exploitations qui leur seraient concédées, dans le but d'empêcher la concurrence à résulter de leur mise en valeur, cette crainte ne pouvait se justifier qu'au moyen-âge lorsque, par suite de l'état des moyens de transport, absolument différent de celui d'aujourd'hui, le prix des produits d'une mine était réglé d'après les besoins d'un petit noyau de consommateurs habitant dans le voisinage immédiat. Au surplus, si l'objection reposait sur quelque fondement et qu'il fût établi qu'une concession unique pût être exploitée d'une manière rémunératrice dans une

contrée déterminée, ne serait-il pas contraire à toute idée économique d'imposer à un concessionnaire l'obligation d'exploiter lorsque cette exploitation ne peut se faire qu'en perte ?

En ce qui concerne le versement d'un capital de garantie en vertu d'une stipulation du cahier des charges, il est de fait que semblable mesure a déjà été prise dans les Pays-Bas. Cependant cette manière de faire est incontestablement contraire à la loi.

D'après Aguillon, l'acte de concession ne peut contenir que le nom du concessionnaire, la désignation des gisements concédés, les limites et l'étendue de la concession, le montant des redevances dues au propriétaire de la surface et éventuellement l'indemnité accordée à l'inventeur.

Toute autre indication est illégale ou inutile.

« Le projet de loi, d'après le Mémoire explicatif, est emprunté à » la législation française, attendu qu'en France aussi la nécessité » s'est fait jour d'édicter des mesures contre les concessionnaires des » mines qui n'exploitent pas ou exploitent d'une manière irrégulière. »

Cette allégation n'est pas fondée.

Aux termes de l'article 1er de la loi du 27 avril 1838, « quand » plusieurs mines situées dans des concessions différentes seront » atteintes ou menacées d'une inondation commune qui sera de » nature à compromettre leur existence, la sûreté publique ou les » besoins des consommateurs, le Gouvernement pourra obliger les » concessionnaires de ces mines à exécuter en commun et à leurs » frais, les travaux nécessaires soit pour assécher tout ou partie des » mines inondées, soit pour arrêter les progrès de l'inondation. »

La loi de 1838 fut adoptée à une époque où dans le bassin de la Rive de Gier, nombre de mines étaient ménacées par l'afflux des eaux souterraines. C'était l'avènement d'un des cas rentrant dans la catégorie de ceux visés par l'article 49 de la loi de 1810.

Le projet de loi néerlandais tend à l'instauration de principes qui se rencontrent dans les lois minières du moyen-âge et retourne aux principes que la loi de 1810 a condamnés.

Sans doute, l'article 10 de la loi de 1838, ajoute : « Dans les cas » prévus par l'article 49 de la loi du 21 avril 1810, le retrait de la » concession et l'adjudication de la mine ne peuvent avoir lieu qu'en » conformité des dispositions de l'article 6 de la présente loi. »

Mais la première condition à laquelle l'application de la loi de 1838 est subordonnée, c'est qu'il se présente des cas rentrant dans les termes de l'article 49, c'est-à-dire que l'inactivité d'une mine soit

inquiétante pour la sécurité publique et les besoins des consommateurs. Or, la non activité d'une mine seule non plus que le délaissement d'une maison, d'un champ, ne fournit pas des motifs suffisants pour déclarer déchu de son droit de propriété et passible d'une amende le concessionnaire de la mine.

*
* *

Enfin, le Gouvernement se défend, dans le Mémoire explicatif, d'agir en contravention à l'article 151 de la Constitution.

« L'article 151 de la Constitution, dit l'Exposé des motifs, vise
» une atteinte portée au nom de l'intérêt général à un droit subjectif;
» il défend de déposséder quelqu'un, sans indemnité, d'un bien
» déterminé, détenu en conformité des dispositions légales en
» vigueur. Cet article, toutefois, ne peut être invoqué lorsqu'il s'agit
» de modifier les règles légales en vigueur. »

La Constitution ne défend sans doute pas de modifier les dispositions légales existantes ; cependant, dans le cas présent, il ne s'agit pas de cette hypothèse. La loi de 1810 reste debout, en ce qui concerne les dispositions qui visent la propriété de la mine, notamment les articles 7, 17 et 21. Et il est étrange de voir que dans le projet de loi, lorsque la loi de 1810 ainsi que le droit de propriété restent immuables, l'autorisation soit demandée aux Chambres de déroger aux prescriptions de cette loi ou plutôt d'y contrevenir.

Il est vrai que l'exposé des motifs ajoute : « Le projet de loi a pour
» but de modifier la nature du droit de propriété découlant de la
» concession. »

Le but évident qu'on poursuit, c'est donc de créer une propriété de nature spéciale qui soit différente de la propriété qu'on exerce sur les immeubles et dans les entreprises industrielles. De cette manière, on dissimule l'atteinte portée au droit de propriété, et c'est pourquoi aussi il est parlé dans le projet de loi du « détenteur de la concession » et non du propriétaire de la mine.

On ne peut méconnaître cependant que le projet de loi ne vient en contravention avec l'article 151 de la Constitution.

*
* *

Passons à l'analyse des articles du projet.

L'article 1er est conçu comme suit : « Le détenteur d'une conces-

» sion accordée en application de l'article 5 de la loi de 1810, peut » être déclaré négligent..... »

Pourquoi, lorsqu'il s'agit d'une concession accordée conformément à la loi de 1810, refuser à l'intéressé la dénomination que lui réserve cette loi, c'est-à-dire celle de propriétaire de la mine?

N'est-ce pas parce que déclarer le concessionnaire déchu de son droit de propriété et le frapper d'une pénalité parce qu'il a géré son bien comme propriétaire, c'était mettre en cause l'article 151 de la Constitution?

Ces dispositions se refèrent, d'après le Mémoire explicatif, à la loi sur les mines des Indes néerlandaises. Remarquons cependant qu'il n'existe aucune corrélation entre la loi française et la loi indienne. Tandis que la loi de 1810 est attributive de la propriété de la mine, la dernière loi ne reconnaît au concessionnaire qu'un droit précaire, limité à 75 ans.

Cette justification ne s'explique que par l'interprétation erronée qui a été signalée plus haut, du terme « concession ».

Aux termes de l'article 3 du projet de loi, la mine sera mise en adjudication. « Cette procédure est empruntée d'après le Mémoire » explicatif, aux dispositions de la loi française de 1838. Elle en » diffère cependant en ce sens que, aux termes de l'article 6 de cette » loi (1), la déchéance de la concession précède l'adjudication, alors » que, en vertu de la loi hollandaise en projet, la déclaration de » négligence du concessionnaire n'entraîne pas *per se* la déchéance » de son droit. La déchéance n'est acquise que par le transfert de la » concession par voie d'adjudication. Cette procédure paraît plus » conforme, sinon au texte de l'article 6 de la loi de 1838, du moins » à son esprit, car si l'article 6 parle de « concessionnaire déchu », » cette déchéance n'est que fictive parce que le concessionnaire peut

(1) Art. 6 de la loi du 27 avril 1838.

....« A l'expiration du délai de recours, ou en cas de recours, après la notification de l'ordonnance confirmative de la décision du Ministre, il sera procédé publiquement par voie administrative à l'adjudication de la mine abandonnée. Les concurrents seront tenus de justifier des facultés suffisantes pour satisfaire aux conditions imposées par le cahier des charges.

. . . .

Le concurrent déchu pourra jusqu'au jour de l'adjudication, arrêter les effets de a dépossession en payant toutes les taxes arriérées et en consignant la somme qui sera jugée nécessaire pour sa quote-part dans les travaux qui resteront encore à exécuter. »

» toujours arrêter les effets de la dépossession jusqu'au jour de
» l'adjudication. Dans ces conditions, il paraît bien que dans la loi
» française, c'est l'adjudication définitive de la mine qui est le
» facteur essentiel de la déchéance de la concession. »

L'interprétation qui précède repose sur une confusion manifeste. Il n'est pas question dans la loi de 1838 de déclaration de déchéance d'une concession, ou de déchéance de concession. Le mot « déchu » n'est employé qu'à l'égard du concessionnaire; quant à la concession, on ne parle que de son retrait.

La propriété de la mine est en effet créée et octroyée perpétuellement en vertu de l'article 7 de la loi de 1810. Supprimer cette propriété, ou la considérer comme inexistante est légalement impossible aussi longtemps que la matière minérale existante dans la mine n'est pas complètement épuisée. La seule chose admissible c'est de faire passer la propriété de la mine en d'autres mains lorsque l'intérêt général le veut ainsi. Or, telle est la portée de la loi de 1838 qui permet que dans ce cas, le propriétaire d'une mine, en faute de remplir ses obligations, l'abandonne pour lui substituer un autre propriétaire. Celui qui fait la plus forte enchère à l'adjudication, est déclaré preneur. Avant l'adjudication définitive, le propriétaire primitif a le droit d'arrêter les effets des mesures prises pour sa dépossession ou son expropriation, en payant le montant de sa part contributive dans les frais d'exhaure.

Ainsi, d'après la loi de 1838, le concessionnaire n'est dépossédé définitivement qu'après l'adjudication de la concession à un autre propriétaire.

Quand la loi de 1838 fait mention à son article 6 du retrait de la concession, cela signifie donc non que la concession est supprimée, mais que la concession est enlevée au concessionnaire, que celui-ci est dépossédé de sa propriété. C'est pourquoi après la dépossession, le propriétaire primitif est appelé « concessionnaire déchu. » La mesure dont il a été objet constitue en fait une expropriation d'utilité publique. En vertu du même article 6, dans le cas où il ne se présente pas d'amateur à l'adjudication, la concession tombe dans le domaine de l'Etat qui devient de ce fait concessionnaire de la mine.

L'article 7 du projet de loi hollandais prévoit au contraire que dans le cas où l'Etat intervient dans la vente de la mine comme adjudicataire, la concession sera retirée par dérogation aux dispositions de l'article 7 de la loi de 1810.

Cette réglementation tout en portant atteinte aux principes de cette

loi, paraît également inacceptable si l'on tient compte de l'article 626 du Code civil. En effet, si la concession est considérée comme cessant de produire ses effets, la séparation du tréfonds et de la surface est non-avenue et la propriété du fond doit légalement faire retour au propriétaire de la surface dont elle est censée n'avoir pas été séparée. Le Gouvernement ne peut justifier d'aucun droit lui permettant d'entrer en possession de cette partie du tréfonds qui n'est plus distincte de la surface, et de la mettre en exploitation. L'article 627 du Code civil stipule d'ailleurs que celui qui prétend avoir droit à une chose appartenant à autrui, doit faire la preuve de son droit, or cette preuve, le fisc ou le domaine représentant l'Etat ne pourrait la produire que dans un acte de concession lui attribuant la propriété de la mine et le droit corrélatif de l'exploiter, conformément à l'article 5 de la loi de 1810.

*
* *

En vertu de l'article 6 du projet, le Gouvernement est autorisé à retenir à son profit 25 p.c. du produit net de la vente de la mine. Cette retenue, d'après le Mémoire explicatif, « a le caractère d'une amende » appliquée au concessionnaire à raison de l'usage irrégulier qu'il a » fait de sa concession ».

L'amende est une peine; il en résulte donc que le propriétaire d'une mine est puni parce qu'il a usé de sa propriété conformément aux droits qui lui sont reconnus par l'article 625 du Code civil. Il est en effet frappé d'une peine parce qu'il n'aurait pas usé régulièrement de sa propriété, alors qu'aucune restriction de ce genre ne lui est imposée par cet article. Il appartient de plus au Ministre seul de décider si l'usage est régulier ou non.

Cette proposition a soulevé, comme on devait s'y attendre, une certaine opposition de la part de membres de la Deuxième Chambre.

Le Mémoire explicatif la justifie toutefois à un double point de vue. « Il convenait d'abord d'enlever au concessionnaire dépossédé le » désir de se porter soit par lui-même, soit par un homme de paille » adjudicataire lors de la vente de la mine. Cette mesure devait » d'autre part contribuer à inciter le concessionnaire à une exploitation rationnelle, s'il voulait échapper à l'amende de 25 p. c. dont il » était passible en cas de vente de la mine. »

La loi de 1810 est basé sur le principe qu'il est conforme à l'intérêt général d'accorder les concessions à perpétuité. Ce sont en effet des

propriétés revêtues de tous les attributs du Code civil. Dans ces conditions, le propriétaire doit avoir toute liberté d'action, et il ne peut être contraint à se livrer à l'exploitation quand celle-ci lui serait onéreuse. C'est là du reste, l'expérience l'a démontré, la condition essentielle du développement durable et normal de l'industrie des mines. Quel est néanmoins le but du projet de loi ? Parce que la propriété des mines a été instituée pour des raisons d'ordre public, il faudrait donc user de rigueur à l'égard des concessionnaires des mines, les forcer à exploiter contre leur gré au risque de perdre leur propriété et d'être en outre frappé d'amende !

* * *

La vente judiciaire portera, aux termes de l'article 3 du projet, non seulement sur la mine mais encore sur tout ce qui constitue tant à la surface que dans le fond l'ensemble de l'exploitation. Le détail en sera déterminé dans l'arrêté royal signifié au propriétaire de la mine par voie d'huissier, à la requête du ministre du Waterstaat, du Commerce et de l'Industrie. Cet arrêté indiquera notamment la situation cadastrale des biens immobiliers qui se trouvent à la surface ainsi que, autant que possible, la superficie des propriétés terriennes qui seraient comprises dans la vente.

En comprenant dans la vente toutes les dépendances de la mine qui, étant immeubles par nature ou par destination, constitueraient avec elle l'ensemble de l'exploitation, « il n'était nullement porté » atteinte, suivant la manière de voir exprimée dans le Mémoire » explicatif, au principe de la loi de 1810 en vertu duquel la conces- » sion sépare la propriété de la surface de celle du tréfonds. On » s'est inspiré dans cette réglementation de l'article 8 de la loi » de 1810 (1). »

Cette explication n'est pas admissible et repose sur une conception erronée de l'article 8 précité.

Cet article n'a nullement pour effet de réunir à nouveau par nature ou par destination la propriété de la mine à celle de la surface après que la séparation des deux propriétés a été opérée en vertu de l'article 19 de la loi.

(1) Art. 8. — Les mines sont immeubles. Sont aussi immeubles, les bâtiments, machines, puits, galeries et autres travaux établis à demeure conformément à l'article 524 du Code civil.

. . . .

On ne peut davantage se référer aux dispositions de la loi française de 1838. Cette loi stipule seulement que dans le cas où, en l'absence d'un acheteur, la mine est mise à la disposition du domaine, le concessionnaire déchu a le droit d'enlever les chevaux, machines et autres accessoires dépendants de l'exploitation, sous la réserve que les créances dues jusqu'au jour de la dépossession soient apurées et sous bénéfice du droit par l'Etat de reprendre tels objets qu'il juge utile, moyennant indemnité aux dires d'experts. Quant à tous autres biens immobiliers du concessionnaire, la loi de 1838 n'en fait pas mention attendu que les dispositions légales concernant les mines ne leur sont pas applicables.

* * *

La loi de 1810 reconnaît dans certains cas, à la police des mines, le droit d'intervention mais en se basant sur le principe général que cette intervention ne peut avoir lieu que dans l'intérêt général et non au profit des intérêts particuliers, à moins toutefois que la sécurité des individus ne soit compromise.

Les articles 47 à 50 indiquent nettement les limites de cette intervention.

Ces dispositions ont été, il est vrai, modifiées en France, depuis 1810, mais sans qu'il ait été porté atteinte au principe de non-intervention. La loi de 1880 a complété seulement les cas désignés à l'article 50, en autorisant l'administration à veiller à la conservation des eaux minérales et à l'utilisation des sources nécessaires à la consommation des villes, villages et établissements publics.

Or, aucun compte n'est tenu à l'article 9 du projet de loi, des limites dans lesquelles doit s'exercer la police des mines conformément aux articles 47 à 50. Aussi eût-il été plus facile d'inscrire dans la loi ce texte : « Des règlements d'administration générale déterminent le mode suivant lequel l'autorité administrative exercera le droit de police sur les mines. »

De plus, la disposition du projet de loi qui accorde au Gouvernement la compétence pour édicter toutes les prescriptions qu'il juge nécessaires, concernant le travail dans les mines et dans les dépendances et installations tant du fond que de la surface, a pour effet de placer l'exploitation sous la tutelle de l'Etat, à l'encontre du but éclairé et efficace poursuivi par la loi de 1810.

Le principe de non-intervention se trouve également inscrit dans

la législation prussienne, en termes plus clairs encore que ne le stipule la loi française.

L'article 196 de la loi de 1865 est conçu comme suit : « L'exploita-
» tion des mines est placée sous la surveillance de la police de
» l'administration des mines.

» La surveillance s'étend sur les objets suivants :

» La sécurité de travaux ;

» La sûreté de la vie et la santé des ouvriers;

» La protection de la surface dans l'intérêt de la sécurité des per-
» sonnes et des biens ;

» La protection contre toutes les suites dommageables résultant de
» l'exploitation minière,

» Cette surveillance s'étend également aux ateliers de triage visés
» par les articles 58 et 59 de la loi, aux chaudières et machines
» ainsi qu'aux sauneries. »

A l'encontre de la loi française, qui permet à l'ingénieur des mines de donner des conseils à l'exploitant au sujet de la gestion de l'exploitation et de le rendre attentif aux fautes commises, la loi prussienne n'autorise l'intervention par voie de conseil que sur la demande expresse des propriétaires des mines. Ceux-ci ne peuvent en conséquence être entravés en rien dans le mode d'exploitation qu'ils entendent appliquer.

L'intérêt personnel du propriétaire de la mine est ainsi considéré comme étant une garantie suffisante d'une bonne exploitation.

* * *

D'après le Mémoire explicatif, « c'est l'expansion de l'industrie
» minière dans les Pays-Bas et la mise en vigueur de procédés nou-
» veaux dans les travaux d'exhaure qui nécessitent l'extension du
» pouvoir réglementaire du Gouvernement dans le but de veiller,
» par voie de réglementation générale aux besoins de la sécurité
» publique et de soumettre l'exercice de l'industrie minière à une
» surveillance technique ».

Cependant, n'est-ce pas se faire une idée fausse des besoins de l'industrie? Lorsqu'en Prusse, le pays policier par excellence, les leçons de l'expérience ont dicté la suppression de toutes mesure restrictives de la liberté, comment croit-on trouver des raisons suffisantes pour les imposer dans les Pays-Bas où, jusqu'à ce jour, la liberté personnelle et l'inviolabilité de la propriété ont été sauvegardées!

Quant aux pouvoirs attribués aux fonctionnaires des mines, en vertu de l'article 12, leur permettant de violer le domicile privé, on se demande s'il existe des raisons pour s'écarter des principes inscrits dans les lois sur la sécurité et le travail, qui exigent une autorisation écrite du Bourgmestre ou du Juge pour pénétrer dans le domicile des particuliers.

* * *

En conclusion, dans la loi en projet, atteinte est portée au droit de propriété dont l'inviolabité est une des bases de la civilisation, sous le prétexte que la mine fait l'objet d'une propriété spéciale, distincte de la propriété ordinaire.

S'il est établi que la loi de 1810 est surannée, qu'elle doit se plier aux exigences actuelles de l'industrie, s'il est dans les vœux de tous d'adopter un système propre à assurer à l'industrie minière nationale une place lui permettant de tenir tête à la concurrence internationale, qu'on suive la voie tracée dans l'amélioration de son régime minier par le peuple avec lequel les Pays-Bas auront le plus à concourir, la Prusse. Les Pays-Bas en tireront le plus grand avantage parce que la Législation prussienne de 1865 est reconnue être la plus éclairée de notre temps.

DEUXIÈME PROJET

Réservant à l'Etat le droit d'effectuer des recherches minières (1).

Le deuxième projet de loi forme le corollaire de la loi du 24 juin 1901, attribuant à l'Etat la concession des mines de houille du Limbourg.

En vertu des dispositions légales proposées, interdiction est faite, pendant une période de six ans, à partir de la promulgation de la loi, à tout autre qu'à l'Etat de se livrer à la recherche des mines dans la région qui s'étend sur une partie des provinces du Limbourg, du Brabant septentrional, du Gelderland et d'Overysel. Le Ministre du « Waterstaat » peut toutefois autoriser des dérogations à la loi, à la

(1) Le texte de ce projet a été donné dans les *Annales des Mines de Belgique*, t. VIII, 1re livr., p. 326. Les Chambres hollandaises l'ont adopté le 21 juillet 1903 (voir *Annales des Mines de Belgique*, t. VIII, 3e livr., p. 1117.

condition que ces demandes de dérogation ne portent pas sur la recherche de la houille, de la lignite, du sel gemme et alcalin.

Toute contravention à la loi sera punie d'un emprisonnement qui ne peut dépasser six mois ou d'une amende qui ne peut être supérieure à 300 florins.

La loi ne s'applique pas toutefois aux recherches qui sont entreprises après la promulgation de la loi, à condition qu'elles ne soient que la continuation de travaux commencés avant le 1er janvier 1903. Celui qui veut bénéficier de cette tolérance, qu'il soit personnellement entrepreneur ou qu'il fasse travailler pour son compte, est tenu d'en avertir le Ministre du « Waterstaat » dans le mois qui suit la mise en vigueur de la loi en indiquant minutieusement l'emplacement où les recherches sont effectuées et l'époque à laquelle les travaux ont pris cours.

* * *

Quand on examine le projet de la loi dans ses rapports avec les règles légales sur la matière, on arrive à la conviction que ses dispositions sont en conflit direct tant avec le code civil et la loi des mines du 21 avril 1810 qu'avec la Constitution.

En effet, toute la superficie du terrain compris dans les limites visées par le projet est détenue en pleine propriété par des particuliers.

Or, aux termes de l'article 626 du Code civil, tout propriétaire peut faire dans son fonds, toutes les constructions et fouilles qu'il jugera bon. D'autre part, les travaux de recherches effectués afin de découvrir les substances minérales qualifiées « mines » par la loi de 1810, ne peuvent être exécutés qu'à l'aide d'opérations comprises dans les termes « construire et fouiller ». Cette conclusion s'impose à tel point que la loi de 1810 elle-même a respecté le droit du propriétaire superficiaire en l'autorisant à faire sans formalités préalables toutes opérations de recherches dans son fonds, à la condition que celui-ci ne soit pas compris dans un terrain concédé ; il lui est seulement interdit de se livrer à l'exploitation des substances minérales comprises dans sa propriété aussi longtemps qu'il n'est pas investi d'une concession. Nul n'a droit, d'autre part, d'effectuer des recherches dans le terrain d'autrui, sauf avec l'assentiment du propriétaire ou, en cas de refus de sa part, avec l'autorisation du Gouvernement, moyennant l'obligation de payer une indemnité au propriétaire de la surface.

Cette autorisation ne peut toutefois être accordée sans l'avis préalable de l'administration des mines et le propriétaire entendu. (Art.10.)

Le droit de recherche qui est garanti au propriétaire de la surface par le Code civil et par la loi de 1810 forme donc une partie intégrante du droit de propriété possédé sur le fonds. C'est un droit réel dont il a la disposition, qu'il peut céder à autrui et non un droit personnel qui lui est reconnu par le Gouvernement.

Un arrêt de la Cour de cassation de France, en date du 16 juin 1856 a notamment décidé que « le droit de recherche n'est pas un » simple droit personnel, mais bien un véritable attribut de la » propriété, un droit immobilier de sa nature puisqu'il est inhérent » à l'immeuble lui-même. »

Lorsque le Gouvernement, à défaut de l'assentiment du propriétaire, donne à autrui l'autorisation de se livrer à des travaux de recherches dans son fonds, le propriétaire n'est pas évincé du droit qu'il possède personnellement, car rien ne l'empêche de faire des recherches dans toute autre partie de son domaine ou de céder son droit à autrui.

Aussi lorsque le projet de loi propose de défendre aux propriétaires de la surface d'effectuer des recherches, il va à l'encontre du code civil et de la loi de 1810. Semblable interdiction ne se justifie pas mieux que ne le serait la prohibition d'ensemencer ou de récolter pendant un terme donné ou de planter et de bâtir dans son champ. Cette interdiction serait en effet une atteinte au droit de propriété et une violation de l'article 115 de la Constitution.

En empruntant à la loi française ses dispositions relatives à l'exercice du droit de recherches, la loi prussienne de 1865 y a ajouté une clause tirée de l'ancien droit allemand, sauvegardant spécialement les droits du premier inventeur : « celui qui le premier fait connaître la découverte qu'il a faite d'une mine, trouvée en se conformant aux règles légales sur la matière, a droit de prétendre à l'obtention de la concession sur une étendue de 500,000 mètres carrés pour autant qu'une étendue aussi considérable soit encore concessible.

La loi française au contraire donne au Gouvernement le droit de faire choix d'un concessionnaire, de délimiter l'étendue de la concession et de fixer le montant de l'indemnité due à l'inventeur quand celui-ci n'obtient pas la concession.

A la suite des observations qui précèdent, il convient de signaler combien il est inexact de conclure avec le Mémoire explicatif que le

projet de loi ne va pas à l'encontre des règles légales fixées par la loi de 1810 :

La loi de 1810 part de ce principe que, pour assurer le développement de l'industrie minière, il est nécessaire de séparer la propriété d'une catégorie spécialement déterminée de substances minérales, de la propriété de la surface. Ce principe se trouvait déjà reproduit, du moins en substance, dans la législation de 1791.

A cette fin, la loi de 1810 a classé les masses de substances minérales en trois catégories, les mines, minières et carrières.

L'exploitation des substances considérées comme mines ne peut se faire sans concession. Aussi le propriétaire du sol ne peut les exploiter sans être concessionnaire. Avant la découverte, avant que leur présence n'ait été révélée, ces substances sont considérées en droit comme faisant partie de la surface mais à partir de la découverte, leur situation se modifie, elles deviennent des *res nullius* susceptibles d'être revendiquées par l'inventeur, dont les droits seront reconnus soit par l'octroi de sa concession, soit par l'allocation d'une indemnité.

Les substances minérales découvertes sont séparées de la propriété de la surface dans toute l'étendue déterminée par l'acte de concession, et la concession forme alors une propriété nouvelle, la propriété de la mine, mise à la disposition du concessionnaire désigné par le Gouvernement.

Sous la rubrique « minières » sont rangées les substances minérales d'une autre catégorie. Pour les exploiter, il ne faut pas posséder une concession mais seulement une permission accordée par le Préfet.

Cette permission n'est jamais refusée au propriétaire du sol ; elle peut cependant, à défaut par lui de se livrer à l'exploitation, être accordée à autrui.

Enfin, les substances classées parmi les « carrières » sont mises sans restriction, à la disposition du propriétaire du sol. Il peut les exploiter sans permission, mais l'exploitation est soumise, au point de vue de la police des mines, à la surveillance des fonctionnaires des mines, quand elle se fait par des puits souterrains ou des galeries.

« Le but d'une bonne loi sur les mines doit être d'en multiplier les » exploitations », disait le comte Stanislas de Girardin, lors du dépôt du projet de loi à l'assemblée législative.

Pour que l'expansion et le développement de l'industrie des mines soit possible, il faut encourager les recherches. Les substances minérales sont enfermées à l'intérieur de la terre. Veut-on les mettre à fruit, il faudra donc qu'elles soient recherchées. Si le droit de

recherche était réservé aux seuls propriétaires de la surface, il serait à craindre que ces entreprises, à raison de leur caractère aléatoire et des capitaux qu'elles exigent, ne soient des plus rares. Aussi est-il indispensable de faire appel à d'autres particuliers pour les exécuter, soit avec l'assentiment du propriétaire, soit à son défaut, avec l'autorisation du Gouvernement.

La loi de 1810 a même reconnu ce droit à des étrangers. Il est utile, disait le comte Stanislas de Girardin, « d'inviter des hommes de l'art » à venir se fixer dans notre milieu, à y apporter leurs capitaux et » leur industrie ».

Les dispositions du projet de loi viennent en contradiction directe avec les principes adoptés dans la loi de 1810 en matière de recherches. Cette loi ne reconnaît en aucun point au Gouvernement la compétence pour effectuer ces recherches et cela surtout dans le but d'en tirer lui même son profit.

Le projet de loi pêche encore en bien d'autres points contre les principes de la loi de 1810.

D'après le système de celle-ci, le propriétaire et les particuliers possèdent le droit d'une manière générale de se livrer à des recherches des substances minérales, mais il n'est nullement admis que le Gouvernement soit autorisé à permettre des recherches pour des substances déterminées.

Au point de vue technique d'abord, semblable disposition serait sans effet pratique, attendu qu'il n'existe pas de mode de sondage différent pour la recherche de la houille ou pour celle du pyrite ou du pétrole par exemple. Et d'ailleurs, le Mémoire explicatif ne vise-t-il pas à prohiber la recherche du sel gemme et alcalin alors que la loi de 1810 ne fait aucune mention de ces substances et que dans ces conditions, en vertu de l'article 626 du code civil, elles sont à la disposition du propriétaire de la surface!

Ces considérations démontrent que le projet de loi n'est pas acceptable par le pouvoir législatif.

Cependant, il serait à déplorer sans doute que le Gouvernement néerlandais renonçât à son projet d'entreprendre des recherches sur une échelle réduite aux seules fins de reconnaître la consistance géologique du sous-sol des Pays-Bas et de constater la présence ou la présence possible de substances minérales exploitables. Ce projet serait de nature à emporter l'adhésion générale parce qu'il est d'une importance capitale pour la vie économique et industrielle de la nation.

On peut difficilement d'autre part se rallier aux considérations émises dans le Mémoire explicatif en vue de justifier la manière de procéder du Gouvernement.

Après avoir insisté sur la nécessité qui s'impose à l'Etat d'acquérir des connaissances certaines au sujet de la composition et de l'étendue des gisements houillers du Sud-Est du Limbourg, le Mémoire constate que l'exploration scientifique du bassin ne peut s'accomplir avec fruit que par l'Etat seul, à raison notamment de la manière dont ces travaux doivent être dirigés et eu égard aussi au but qu'on poursuit. Les particuliers, quand ils se livrent à des travaux de recherches, ont pour seul objectif de recueillir les éléments de preuve suffisants, relatifs à l'existence d'une mine, leur permettant d'introduire, avec l'espoir de succès, une demande de concession. Le Mémoire en conclut qu'il serait opportun dans ces conditions d'interdire aux particuliers l'entreprise de travaux de recherches dans le cas où l'Etat serait amené à en prendre l'initiative, en s'aidant des études préalables faites par les soins du Gouvernement.

Il semble donc que le Gouvernement néerlandais veut remettre jusqu'à reconnaissance plus complète des terrains exploitables, sa décision au sujet de sa politique d'avenir en matière minière. Cette manière d'agir, qui ne se justifie d'aucune façon, aura pour résultat de tenir en suspens jusqu'à une époque très lointaine le sort des concessions futures. Or, le Gouvernement devrait prendre en considération qu'une solution s'impose d'urgence, solution qui s'indique s'il a conscience du devoir qui lui incombe de respecter les dispositions inscrites dans la loi en vigueur.

Et d'abord, le premier principe qu'il y a lieu de sauvegarder, c'est que dans les Pays-Bas, le droit d'effectuer des recherches appartient à chacun, ensuite que quiconque se dit inventeur des substances minérales classées parmi les mines, et fait la preuve de sa découverte, a le droit d'exiger la reconnaissance de son titre d'inventeur. Il incombe alors au Gouvernement de prendre sans délai une décision au sujet de l'étendue à assigner à la concession. Cette étendue, qu'on peut limiter à 500 hectares, devrait être accordée en concession à l'inventeur, pourvu qu'une superficie de cette étendue soit encore disponible.

L'Etat aussi ne devrait pouvoir prétendre à une étendue superficiaire plus considérable à raison de chaque découverte de mine qu'il ferait lui-même, s'il reste admis toutefois que le droit d'exploiter

doit encore être reconnu à l'Etat, malgré les objections que la main mise par l'Etat sur les exploitations minières peut soulever.

Quant à la question de savoir si l'exploitation par l'Etat est ou non recommandable, elle ne doit pas être prise en considération quand il s'agit de sondages de recherches. Exécutées par l'Etat, ces recherches ont en vue un but différent de celui poursuivi par les entrepreneurs particuliers, attendu que l'Etat, en procédant à des forages de grande profondeur, d'après un plan d'ensemble systématique, s'inspire de l'intérêt de la science et de l'industrie des mines en général. L'initiative du Gouvernement peut donc se justifier à ce point de vue, mais il n'en ressort pas qu'il faille interdire aux particuliers l'exécution des travaux de recherches parce qu'il doit être indifférent à l'Etat, qu'à côté de ses sondages faits à grande profondeur, il en soit fait d'autres par des particuliers à une profondeur moindre.

Le système en vigueur a évidemment ses inconvénients. Il arrive en effet souvent, aux époques où l'on s'applique fièvreusement à rechercher les gisements minéraux récélés dans le sol, que des sondages sont effectués dans le voisinage immédiat l'un de l'autre, par différents intéressés, alors cependant que chacun sait qu'un seul d'entre eux pourra prétendre à la concession. Il s'agit alors pour eux d'atteindre le premier les gisements recherchés. Pour mettre fin à cet état de choses, il suffirait de mettre en vigueur le principe appliqué dans certaines lois minières, notamment celles des Indes, où le droit exclusif de recherche est accordé pour un temps limité à celui qui en a le premier demandé la permission pour un territoire déterminé. Cette prescription soulèverait cependant des objections dans les Pays-Bas, et exigerait éventuellement une modification du libellé de l'article 626 du Code civil.

Juin 1903.

ANNEXE

—

Projet de loi portant des prescriptions nouvelles concernant l'exploitation des mines par modification de la loi du 21 avril 1810.

—

Nous, Wilhelmine, par la grâce de Dieu, reine des Pays-Bas, princesse d'Orange-Nasau, etc., etc.,

Considérant qu'il est désirable d'édicter des prescriptions nouvelles au sujet de l'exploitation des mines par modification de la loi du 21 avril 1810 (*Bulletin des lois*, n° 285) ;

Le Conseil d'Etat entendu et sur les délibérations conformes des Etats-généraux,

Nous avons approuvé et entendu de fixer ce qui suit :

Article premier. — Le détenteur d'une concession accordée en vertu de l'article 5 de la loi du 21 avril 1815 (*Bulletin des lois*, n° 285) peut être déclaré par Nous, négligent dans l'exploitation régulière de la mine visée par l'acte de concession, dans le cas où, après avoir été mis en demeure par exploit d'huissier, sur la requête du Ministre du « Waterstaat », du Commerce et de l'Industrie :

a) Soit de commencer, de poursuivre régulièrement ou de reprendre l'exploitation de la mine, visée par l'acte de concession ;

b) Soit de remplir les obligations légales qui lui sont imposées en vue de cette exploitation par disposition expresse de la loi ou de l'acte de concession,

il est resté en faute de satisfaire à cet avertissement dans le délai fixé par l'exploit précité.

L'avertissement, dont il est fait mention au paragraphe précédent, sera publié dans le *Staats courant*.

Art. 2. — Si le détenteur de la concession est resté en faute de donner suite, dans le délai fixé par l'exploit, à la mise en demeure prévue à l'article 1er, à la satisfaction de Notre Ministre du « Waterstaat », du Commerce et de l'Industrie, ce dernier portera le fait à la connaissance des Etats-députés de la province dans laquelle la

mine est située ; il en informera également le détenteur de la concession par voie d'huissier. .

Au cours du mois suivant l'information faite au détenteur de la concession, prévue dans le paragraphe précédent, les Etats-députés désigneront les jour, heure et lieu, en faisant part de cette désignation au détenteur de la concession, où ce dernier aura la faculté de formuler, d'accord avec une Commission nommée au sein des Etats-députés, ses observations contre la décision de Notre Ministre portant qu'il n'a pas été satisfait à sa mise en demeure.

Procès-verbal de ces observations sera dressé par la Commission visée dans le paragraphe précédent, lequel procès-verbal sera transmis avec l'avis des Etats députés à Notre Ministre du « Waterstaat », du Commerce et de l'Industrie.

Il sera ensuite déclaré par Nous, le Conseil d'Etat entendu, si le détenteur de la concession doit être considéré comme négligent.

Si le détenteur de la concession n'a pas usé de la faculté qui lui est réservée ci-dessus de formuler ses observations, les Etats-députés en informeront Notre Ministre du « Waterstaat », du Commerce et de l'Industrie, en exprimant en même temps leur avis sur la question de négligence.

Dans ce cas, il sera statué par Nous, le Conseil d'Etat entendu, sur la dite question.

Art. 3. — L'arrêté royal portant déclaration de négligence est publié au *Staats courant*. Il sera ensuite procédé, par dérogation aux dispositions de l'article 7 de la loi du 21 avril 1810, à la vente publique de la mine.

A cette fin, signification sera faite de l'arrêté royal au détenteur de la concession par exploit d'huissier, à la requête de Notre Ministre du « Waterstaat », avec la notification que, par suite de la déclaration de négligence, il sera procédé par l'Etat à la vente judiciaire de la mine et de tout ce qui, tant à la surface que dans le tréfonds, par nature ou par destination forme un tout immobilier et avec indication :

a) De l'étendue et de la délimitation de la concession telle qu'elle est indiquée dans l'acte de concession, de la nature des immeubles faisant partie de la mine, et pour autant qu'ils sont situés à la surface, leur situation d'après les indications du cadastre, en même temps que leur contenance, pour autant que possible, s'il s'agit de biens ruraux ;

b) Du tribunal devant lequel il sera procédé à la vente;
c) De l'élection de domicile chez le Procureur du tribunal.

Art. 4. — L'exploit dressé par l'huissier pour signification et commandement a les effets d'une saisie-exécutoire.

Cet exploit sera transcrit, en observant les mêmes formalités et en emportant les mêmes effets que ceux prévus à l'article 505 du code de procédure civile.

Art. 5. — La vente a lieu devant le tribunal de l'arrondissement dans lequel la mine est située.

Si la concession, d'après la délimination telle qu'elle figure dans l'acte de concession, s'étend sur le territoire de plusieurs arrondissements, la vente aura lieu dans ce cas devant le tribunal dans le ressort duquel est située la plus grande partie de la concession.

Art. 6. — La vente judiciaire dont il est fait mention à l'article 3 de la loi est soumise aux formalités prescrites par les article 505 et suivants du Livre II, titre III du code de procédure civile, les articles 513, 527, 528 et 544 jusque y compris l'article 550 exceptés, en ce sens que, tandis que l'Etat intervient comme créancier, exécutant ou saisissant, le détenteur de la concession est considéré comme partie saisie, et que les dispositions de l'article 562 du code de procédure civile en tant qu'elles permettent la collocation au profit du débiteur du montant du prix de vente, après paiement des frais et créances, sont applicables au profit du saisi dans le cas où il n'y a pas de créances à sa charge, sous cette réserve que 25 % de ce montant sera retenu au profit de l'Etat.

Art. 7. — Dans le cas où la mine est adjugée à l'Etat, la concession pourra être retirée par Nous, par dérogation à l'article 7 de la loi du 21 avril 1810 (*Bulletin des lois*, n° 285).

Art. 8. — Si le détenteur d'une concession s'adresse à Nous, par voie de requête, aux fins d'être déchargé des droits et obligations qui résultent de l'acte de concession, autorisation pourra être accordée à Notre Ministre du « Waterstaat », du Commerce et de l'Industrie, de procéder, en suite de cette requête, à la vente publique de la mine.

Le décret accordant l'autorisation visée dans le paragraphe précédent tient lieu, dans ce cas, de l'arrêté de déclaration de négligence.

Art. 9. — Un règlement d'administration générale déterminera les prescriptions à observer en vue d'assurer la sécurité dans l'exploi-

tation des mines, dans l'intérêt de la sécurité et de la santé des hommes et des animaux durant leur séjour et concernant le travail dans la mine ainsi que dans tous les travaux et installations dépendants de la mine, tant à la surface qu'à l'intérieur. Ces prescriptions viseront notamment :

L'installation des travaux d'exploitation et des bâtiments outre la tenue des plans et des registres;

La circulation sur les terrains de la surface;

L'accès aux travaux souterrains, l'aménagement des galeries et la circulation dans les galeries;

La circulation dans les travaux souterrains;

Les moyens d'assurer l'épuisement des eaux superflues;

L'éclairage, l'aérage et les mesures propres à assurer une température supportable et à dissiper les vapeurs, les gaz et les poussières nuisibles;

L'établissement et l'aménagement de vestiaires, de lavoirs, de réfectoires et de lieux d'aisance;

La fourniture d'une bonne eau potable;

Les mesures de précaution contre l'incendie, les explosions, contre les accidents produits par les machines, engins, transmissions, appareils ou conduits électriques, par les chûtes de personnes ou d'objets;

Le transport, l'emmagasinage et l'emploi des explosifs dans les mines;

Les mesures à prendre en cas d'accident ou en cas de danger d'accident;

La surveillance à exercer par l'Administration.

Art. 10. — La loi sur la sécurité et la loi sur le travail ne sont pas applicables dans les mines, ni dans les travaux ou les installations, tant de la surface que de l'intérieur, qui en dépendent.

Art. 11. — Toute contravention à l'une des prescriptions édictées en vertu de l'article 9 ou à l'article 5 de la loi du 21 avril 1810 (*Bulletin des lois*, n° 285), est punie d'un emprisonnement de 6 mois au plus ou d'une amende qui ne peut dépasser la somme de 300 florins.

Les faits punissables visés par cet article sont considérés comme des contraventions.

Pour la recherche des faits déclarés punissables par cette loi, compétence exclusive est attribuée aux fonctionnaires qui seront

désignés dans le règlement d'administration générale dont il est question à l'article 9.

Art. 12. — Les fonctionnaires chargés par le règlement général précité, de la police des mines et de la recherche des faits punissables en vertu de la présente loi, ont la libre entrée dans les mines et dans les travaux et installations qui dépendent d'une exploitation de mine, en même temps que le droit d'accès aux travaux du fonds, en se servant des appareils servant à la descente et à la remonte des personnes.

Les lieux servant d'habitations ou qui ne sont accessibles qu'en passant par une habitation ne sont accessibles aux fonctionnaires visés dans le paragraphe précédent, que sur présentation d'un mandat écrit, général ou spécial délivré par Notre Ministre du « Waterstaat », du Commerce et de l'Industrie.

Procès-verbal est dressé dans ce cas de cette visite, et copie en sera délivrée dans les deux fois vingt-quatre heures, à celuidans la maison duquel on a pénétré.

Art. 13. — Les articles 47, 48, 49 et 50 de la loi du 21 avril 1810 (*Bulletin des lois*, n° 285), sont abrogés.

Art. 14. — Les dispositions de la présente loi sont également applicables aux concessions accordées, avant sa mise en vigueur, en vertu de l'article 5 de la loi du 21 avril 1810.

Art. 15. — Cette loi entrera en vigueur à une date ultérieure qui sera fixée par Nous.

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL

ADMINISTRATION DES MINES

STATISTIQUE

DES

Industries extractives et métallurgiques

ET DES

APPAREILS A VAPEUR

EN BELGIQUE

POUR L'ANNÉE 1902

MONSIEUR LE MINISTRE,

J'ai l'honneur de vous adresser, en douze tableaux, les renseignements statistiques recueillis pour 1902 par les Ingénieurs du corps des Mines.

Ces tableaux comprennent :

1° les opérations des mines de houille et des mines métalliques du Royaume (n^{os} I, II et IV);

2° les renseignements relatifs à la production et au personnel des industries connexes à l'exploitation de la houille, des minières et des carrières souterraines et à ciel ouvert (n°s III, V et VI);

3° les renseignements concernant le personnel et la consistance des usines métallurgiques ainsi que la production de la fonte, de l'acier, du fer, du zinc, du plomb et de l'argent (nos VII, VIII, IX et X);

4° une récapitulation générale du personnel et de la production des industries ci-dessus énumérées (n° XI).

J'y ai joint un relevé des appareils à vapeur existant dans le Royaume au 31 décembre 1902, classés par province et par nature d'industrie (n° XII).

La statistique détaillée des accidents survenus dans les charbonnages de nos trois provinces minières fait en outre l'objet d'un tableau spécial. (Annexe *A*.)

Comme pour l'année précédente, j'ai jugé utile d'accompagner les tableaux statistiques de commentaires destinés à en faire ressortir les points les plus saillants et à les mettre en parallèle avec les résultats analogues de l'année 1901 et même parfois des exercices antérieurs.

Agréez, je vous prie, Monsieur le Ministre, l'hommage de mon respectueux dévouement.

Le Directeur Général des Mines,

J. De Jaer.

STATISTIQUE

DES

INDUSTRIES EXTRACTIVES ET MÉTALLURGIQUES

ET DES

APPAREILS A VAPEUR

CHAPITRE PREMIER

Industries extractives.

§ 1. — Charbonnages et Industries connexes.

Mines et sièges d'exploitation

Le nombre des mines des houille en exploitation pendant l'année 1902 a été, comme l'année précédente, de 119. Ces mines, d'une étendue de 95,637 hectares, comportaient 271 sièges en exploitation, 13 en construction, c'est-à-dire en creusement ou en préparation, et 50 considérés comme étant en réserve. C'est donc par rapport à 1901, une augmentation de 2 sièges en exploitation, 1 en construction et 2 en réserve.

Production et valeur

La production totale brute s'est élevée à 22,877,470 tonnes, supérieure par conséquent de 664,060 tonnes ou de près de 3 °/₀ à celle de 1901, mais inférieure cependant de 585,347 tonnes à l'extraction de l'année 1900, qui n'a jamais été dépassée.

Sa valeur globale a été de 302,027,860 francs, ce qui porte à fr. 13-20 le prix moyen de la tonne extraite; il est inférieur de fr. 2-03 ou de 13.3 °/₀, au prix correspondant de 1901.

En deux ans, la diminution a été de fr. 4-21, c'est-à-dire plus de 24 °/₀ de la valeur établie pour l'année 1900.

La valeur moyenne est, pour les raisons que j'ai déjà indiquées à l'occasion des résultats de l'année 1901, sensiblement inférieure au prix moyen général de vente. L'écart pour l'exercice envisagé atteint près de un franc à la tonne.

Les différences que je viens de signaler se remarquent dans tous les bassins houillers. C'est ce que fait ressortir le tableau suivant :

	Production en tonnes			Valeur à la tonne		
	1901	1902	Différence en + ou en —	1901	1902	Différence en + ou en —
	tonnes	tonnes	tonnes	fr.	fr.	fr.
Couchant de Mons	4,313,960	4,425,850	+ 111,890	15.51	13.27	— 2.24
Centre	3,535,940	3,584,820	+ 48,880	13.96	12.51	— 1.45
Charleroi . . .	7,833,600	7,876,300	+ 42,700	15.53	13.73	— 1.80
Le Hainaut. . .	15,683,500	15,886,970	+ 203,470	15.17	13.33	— 1.84
Namur	745,780	754,040	+ 8,260	13.71	11.29	— 2.42
Liége	5,784,130	6,236,460	+ 452,330	15.58	13.12	— 2.46
Le Royaume . .	22,213,410	22,877,470	+ 664,060	15.23	13.20	— 2.03

C'est dans le bassin de Liége que l'augmentation de production a été la plus forte ; elle y a atteint près de 8 %. ; c'est également dans ce bassin que la baisse des prix a été la plus accentuée.

—

La production totale s'est répartie, d'après qualités, ainsi qu'il suit : Classification des charbons

	QUANTITÉS	EN %	VALEUR GLOBALE	VALEUR A LA TONNE
	Tonnes		Fr.	Fr.
Charbons Flénu . . .	3,024,330	13.2	40,694,950	13.46
» gras	4,243,460	18.5	55,169,990	13.00
» demi-gras . .	10,759,490	47.0	146,630,950	13.62
» maigres . .	4,850,190	21.2	59,531,970	12.27

Par rapport à l'année 1901, une légère diminution dans la production proportionnelle des charbons Flénu a été compensée par une augmentation de l'extraction des charbons gras. C'est également sur les premiers que s'est manifestée la plus forte diminution de prix.

La consommation propre des charbonnages a atteint en 1902, 2,272,830 tonnes, soit plus de 9.9 % de la production totale brute. Consommation propre des charbonnages

La valeur globale attribuée à ces charbons a été de 15,454,180 francs, soit en moyenne fr. 6-80 à la tonne. La production destinée à la vente ou à la consommation des fabriques de coke et d'agglomérés de houille ainsi que des usines métallurgiques a donc été de 20,604,640 tonnes et sa valeur de 286,573,680 francs.

Ainsi que je l'ai déjà dit à l'occasion de la statistique de 1901, la valeur d'estimation des charbons consommés aux mines, quoique fixée d'après des bases très diverses dans les différents charbonnages, n'a aucune influence sur le résultat final des opérations considérées dans leur ensemble, le chiffre auquel cette consommation est évaluée figurant à la fois dans les recettes et les dépenses. Son taux minime n'a d'autre conséquence que d'abaisser la valeur globale de la production brute et le prix unitaire de la tonne extraite.

Moteurs à vapeur

Suivant relevé au 31 décembre 1902, les moteurs à vapeur fixes en usage dans les mines de houille se subdivisaient comme suit, d'après leurs principaux usages :

MACHINES à vapeur — USAGES	HAINAUT		NAMUR		LIÉGE		LE ROYAUME	
	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Force en chevaux
Extraction . .	273	64.579	13	1,686	120	16,892	406	83,157
Epuisement . .	155	19,921	13	1,302	120	15,322	288	36,545
Aérage	278	20,060	9	575	108	3,999	395	24,634
Usages divers .	1179	24,378	40	998	450	9,713	1,669	35,089
Ensemble . . .	1885	128,938	75	4,561	798	45,926	2,758	179,425

Ces moteurs étaient alimentés par 2,301 générateurs mesurant ensemble 175,790 mètres carrés de surface de chauffe.

—

Personnel ouvrier

Le nombre total d'ouvriers occupés en 1902, dans les charbonnages du pays, a été de 134,889. Il dépasse de 797 seulement le chiffre correspondant de 1901.

Malgré l'augmentation de la production, il y a eu diminution de 215 ouvriers à l'intérieur des travaux; il y a eu par contre augmentation de 1,012 ouvriers de surface.

Quant au nombre des ouvriers à veine, il a passé de 23,809 à 23,969, soit donc 160 de plus que l'année précédente. Il a été de 24.3 % du personnel total du fond. Cette proportion se décompose comme suit, d'après les divers bassins :

Couchant de Mons . . . . 26.3 %;
Centre . . . . 24.8 %;
Charleroi . . . . 24.9 %;
Namur . . . . 25.2 %;
Liége . . . . 21.4 %.

Le tableau ci-après renseigne pour les deux années 1901 et 1902, la répartition du personnel de l'intérieur et de celui de la surface, subdivisés d'après l'âge et le sexe :

INTÉRIEUR	1901	1902	Différence en + ou en — en 1902
Hommes et garçons de plus de 16 ans	91,980	91,651	— 329
Garçons de 14 à 16 ans	4,546	4,604	+ 58
Garçons de 12 à 14 ans	2,169	2,261	+ 92
Femmes de plus de 21 ans	120	84	— 36
Total pour l'intérieur	98,815	98,600	— 215
SURFACE			
Hommes et garçons de plus de 16 ans	24,932	25,659	+ 727
Garçons de 14 à 16 ans	1,498	1,489	— 9
Garçons de 12 à 14 ans	1,252	1,389	+ 137
Femmes et Filles de plus de 21 ans	1,368	1,474	+ 106
Femmes et Filles de 16 à 21 ans	3,758	3,669	— 89
Femmes et Filles de 12 à 16 ans	2,469	2,609	+ 140
Total pour la surface	35,277	36,289	+ 1,012
Total général	134,092	134,889	+ 797

Le nombre des femmes majeures occupées dans les travaux souterrains a continué à décroître : il n'a plus été que

de 84, dont 10 dans la province de Liége (plateaux de Herve), 38 à Charleroi et 36 dans le Borinage. En 1901, ces nombres étaient respectivement de 21, 51 et 48.

Il est donc permis d'entrevoir, à bref délai, la disparition totale de ces dernières.

—

Journées de travail

Le nombre des journées de travail fournies en 1902 par les ouvriers des mines de houille a été de 39,787,980. Il est supérieur par conséquent de 342,700 au chiffre correspondant de 1901.

L'augmentation dans le bassin de Liége, où la production a reçu le plus fort accroissement, a été de 368,670 journées, se répartissant presque également entre le personnel du fond et celui de la surface; dans le Hainaut, elle n'a été, pour l'ensemble des trois bassins, que de 17,530 journées, un accroissement de 134,530 journées des ouvriers de surface étant à peu près compensé par une diminution sensiblement égale des journées des ouvriers du fond. Il y a eu, d'autre part, 43,500 journées en moins dans le petit bassin de Namur. Dans ce dernier, il est vrai, le nombre des ouvriers du fond a diminué notablement et est descendu de 2,682 à 2,573. A Liége, il est resté pour ainsi dire constant — 3 en plus —; dans le Hainaut, il a diminué de 109 unités par suite d'un déchet de 420 à Charleroi, compensé en partie par une augmentation de 291 au Centre et de 20 au Borinage.

Le nombre moyen de journées de travail par tête d'ouvrier a été, en 1902, de 295. Il avait été de 294 l'année précédente.

Pour les diverses catégories de travailleurs, il se subdivise comme suit :

Ouvriers à veine	292
Id. de l'intérieur . .	293.5
Id. de la surface . .	299

—

De la diminution du personnel ouvrier de l'intérieur jointe à l'accroissement de la production a dû nécessairement résulter une augmentation de l'effet utile. Effet utile

Le nombre total de mètres carrés de couche découverts a été, en 1902, de 25,688,350, soit de 1,072 par ouvrier abatteur; il est ainsi supérieur de 13 au chiffre de l'année précédente. D'autre part, le rendement au mètre carré a légèrement augmenté : il a été de 8.9 quintaux, au lieu de 8.8 en 1901. La puissance moyenne géométrique des couches est en effet revenue à $0^{m}68$, comme en 1900.

De ces circonstances il est résulté que la production par ouvrier à veine a passé de 933 à 954 tonnes; par ouvrier de l'intérieur, elle a été de 232 tonnes au lieu de 225; pour l'ensemble du personnel ouvrier, elle a été de 170 tonnes en 1902, alors qu'elle était de 166 tonnes en 1901.

Ces chiffres diffèrent d'après les bassins, ainsi qu'en témoigne le tableau ci-après :

Production annuelle EN TONNES	HAINAUT						LIÉGE		LE ROYAUME	
	Couchant de Mons		Centre		Charleroi					
	1901	1902	1901	1902	1901	1902	1901	1902	1901	1902
Par ouvrier à veine	722	722	907	911	1004	1022	1081	1160	1063	1125
Par ouvrier de l'intérieur de toutes catégories	185	190	227	226	250	254	278	293	224	241
Par ouvrier de l'intérieur et de la surface réunis	141	144	169	167	176	177	199	207	169	181

Dans le Hainaut, les conditions de travail sont pour ainsi dire restées les mêmes, mais elles se sont modifiées sensiblement dans le bassin de Namur et dans celui de Liége.

Salaires

La somme totale des salaires *bruts* a été, en 1902, de 161,403,410 fr., inférieure par conséquent de 8,513,020 fr., au chiffre correspondant de 1901, malgré l'augmentation déjà signalée du personnel ouvrier.

Déduction faite des retenues opérées tant pour les institutions de prévoyance que par suite d'amendes, de fournitures d'outils, d'huiles et autres, le chiffre des salaires a été de 158,709,780 francs et le gain annuel moyen *net* de 1,177 francs, inférieur par conséquent de 70 francs, ou de 5.6 %, au chiffre correspondant de 1901.

Comme pour cet exercice, il est intéressant d'étendre cette comparaison aux différents bassins houillers, ce qui permet de dresser le tableau suivant :

BASSINS HOUILLERS	GAIN ANNUEL NET		DIFFÉRENCE EN — en 1902	
	1901	1902	en fr.	en %
Couchant de Mons	1,111	1,030	81	7.3
Centre	1,300	1,207	93	7.1
Charleroi	1,308	1,236	72	5.5
Namur	1,360	1,274	86	6.3
Liége	1,244	1,201	43	3.5

C'est donc au Couchant de Mons que la réduction proportionnelle a été la plus élevée; c'est à Liége, comme précédemment, qu'elle a été la moindre. Il est vrai que la hausse générale qui s'est produite de 1898 à 1900 y avait également été moins accentuée que dans le Hainaut.

Quant au salaire journalier moyen *net*, il n'a plus été en 1902 que de fr. 3-99. Il a donc subi une nouvelle diminution de fr. 0-25, soit 5.9 %.

Les salaires *nets* des ouvriers des diverses catégories ont été en 1901 et 1902 :

	1901 —	1902 —	Différence en — en %.
Ouvriers à veine. . .	5.44	5.09	6.43
Id. de l'intérieur .	4.69	4.47	4.69
Id. de la surface .	2.97	2.96	0.34

—

Indépendamment des salaires qui sont entrés en 1902 pour 59.8 % dans le chiffre total des dépenses, les autres frais d'exploitation, c'est-à-dire les fournitures diverses, les appointements, les frais généraux et autres charges admises pour la fixation du produit net, base de la redevance proportionnelle, se sont élevés à 108,291,000 francs, ce qui a porté à 269,694,410 francs le montant total des dépenses et à fr. 11-79 le prix de revient de la tonne de charbon extraite. Ce chiffre était en 1901 de fr. 12-90. Il y a donc eu, de ce chef, une diminution de fr. 1-11, ou de 8.6 %. Prix de revient

Les dépenses extraordinaires comprises dans le total qui précède se sont subdivisées ainsi qu'il suit :

Frais de premier établissement . . fr.	21,700,150	»
Travaux préparatoires	14,231,330	»
Soit ensemble. . fr.	35,931,480	»

ou fr. 1-57 à la tonne.

L'année précédente ce chiffre était de fr. 1-64. Il avait été de fr. 1-60 en 1900.

Décomposé en ses deux principaux éléments, le prix de revient de la tonne extraite s'établit comme suit pour les années 1901 et 1902 :

	1901	1902	Différence
	—	—	—
Salaires	7-65	7-05	— 0-60
Autres frais. . . .	5-25	4-74	— 0-51
	12-90	11-79	— 1-11

Alors que l'an dernier les autres frais avaient augmenté, ils ont été réduits en 1902 de près de 10 %; quant aux salaires, leur baisse, à la tonne extraite, a été inférieure à 8 %.

D'un relevé spécial fait par l'Administration des mines, il ressort que la consommation totale des bois de charbonnages a atteint, en 1902, la valeur de 24,608,360 francs, soit fr. 1-08 à la tonne extraite; cette dépense constitue donc à elle seule près de 23 % du chapitre « autres frais ».

Résultats de l'exploitation

La valeur de la production ayant été fixée à 302,027,860 francs et les dépenses totales s'étant élevées à 269,694,410 francs, la différence, constituant le boni, s'établit à 32,333,450 francs, soit fr. 1-41 à la tonne extraite.

Le chiffre correspondant de 1901 avait été de fr. 2-33; différence en moins pour 1902, fr. 0-92, ou près de 40 %.

Rapprochant ce chiffre du bénéfice à la tonne réalisé en 1900, soit fr. 4-26, on constate que ce dernier était trois fois plus élevé que celui de l'exercice envisagé.

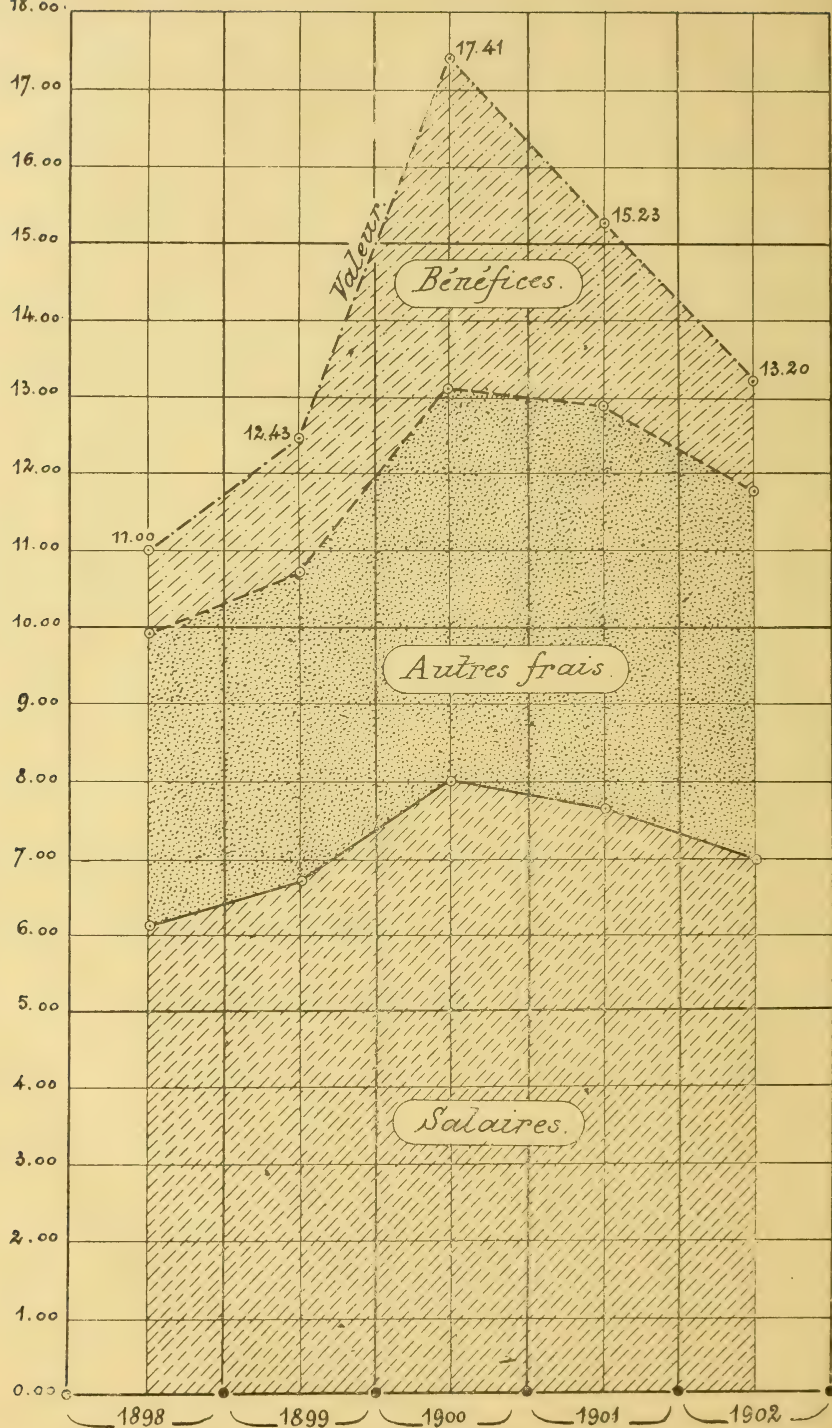
Parmi les 119 mines actives, 87 seulement ont clôturé leurs opérations en boni; celui-ci a été de 36,309,200 fr.

Trente-deux ont été en déficit; celui-ci s'est élevé à 3,975,750 francs. Parmi ces dernières mines, quelques-unes

sont encore exclusivement dans la période de préparation; un certain nombre d'autres, et c'est la majorité, ont exécuté, au cours de l'année, des travaux préparatoires et de premier établissement importants que l'Administration, pour la fixation du produit net, base de la redevance proportionnelle, amortit d'un seul coup par prix de revient et qui sont la cause d'un déficit apparent.

La valeur produite, décomposée en ses facteurs principaux, pendant l'exercice 1902 et les quatre années qui l'ont précédé, est indiquée au tableau qui suit, et représentée par le graphique qui l'accompagne (voir page suivante).

	1898	1899	1900	1901	1902
Valeur à la tonne	11.0	12.43	17.41	15.23	13.20
		—	—	—	—
Salaires . . .	55.6 %	53.3 %	46.0 %	50.2 %	53.4 %
Frais divers . .	34.8	32.9	29.6	34.5	35.9
Boni	9.6	13.8	24.4	15.3	10.7
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0



Frs : 18.00
17.00
16.00
15.00
14.00
13.00
12.00
11.00
10.00
9.00
8.00
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
17.41
15.23
13.20
12.43
11.00
Valeur.
Bénéfices.
Autres frais.
Salaires.
1898
1899
1900
1901
1902

L'histoire de l'industrie charbonnière en 1902, déduite de ce qui précède, peut donc se résumer dans les grands traits suivants : Résumé

Augmentation de la production — 3 °/ₒ — et de l'effet utile de l'ouvrier du fond, le nombre de ceux-ci ayant légèrement diminué. Diminution de la valeur produite — 13.3 °/ₒ —; diminution moindre du prix de revient — 8.6 °/ₒ — d'où réduction du bénéfice, qui n'a plus été que de 32.4 °/ₒ de celui de l'année 1900. Enfin, diminution du gain annuel moyen de l'ouvrier — 5.6 °/ₒ. — Ce nonobstant, la part de celui-ci dans la valeur produite s'est relevée et est à peu près égale à celle de 1899, époque où le prix de vente était cependant inférieur au prix actuel.

—

Les fabriques de coke des provinces de Liége et de Hainaut ont produit en 1902, 2,048,070 tonnes de ce combustible et consommé 2,740,000 tonnes de charbon, ce qui porte à 74.75 °/ₒ le rendement moyen. Fabrication du coke

Le nombre des fours tant actifs qu'inactifs a été de 4,564, et celui des ouvriers de 2,641. La valeur estimée de la tonne de coke est descendue à fr. 19-32, inférieure de fr. 2-92 au prix correspondant de l'année antérieure.

En 1901, la production n'avait été que de 1,847,780 tonnes, soit donc 200,290 tonnes en plus pour 1902.

Cette augmentation s'explique par la reprise qui s'est marquée dans la fabrication de la fonte.

Nos hauts-fourneaux ont en effet consommé l'année dernière 1,115,790 tonnes de cokes belges, quantité supérieure de 218,821 tonnes à la consommation correspondante de 1901.

Il a en outre été produit dans la province d'Anvers, 54,580 tonnes de coke pour la fabrication duquel il a été consommé 69,620 tonnes de charbon étranger. Ce coke a été évalué en moyenne à fr. 17-94 la tonne.

—

Fabrication des agglomérés de houille

La fabrication des agglomérés de houille en 1902, a consommé 1,454,370 tonnes de charbon, et occupé 1,534 ouvriers.

La production des briquettes a été de 1,616,520 tonnes, d'une valeur globale de 26,314,260 francs, soit fr. 16-28 la tonne. Le prix correspondant de 1901 avait été de fr. 19-32; il y a donc eu une diminution de fr. 3-04, malgré le maintien persistant du prix élevé du brai.

L'augmentation de production, comparée à celle de 1901, a été de 28,720 tonnes.

Le Hainaut a fourni à lui seul près de 80 °/₀ de la production totale.

La consommation de ces deux industries, a absorbé plus de 20 °/₀ de la production marchande des charbonnages.

—

Mouvement commercial des charbons

Au tableau général du commerce du Royaume pour 1902, publié par les soins du Département des Finances, les importations et exportations de combustibles sont renseignées comme suit :

	Importations. — Tonnes.	Exportations. — Tonnes.
Briquettes . . .	33,234,574	671,700,354
Coke	230,611,568	824,256,309
Houille	3,232,509,548	5,078,277,962

Si l'on transforme les agglomérés et le coke en houille *crue*, d'après les données fournies par les renseignements qui précédent, c'est-à-dire à raison de 1,338 kilogrammes de houille par tonne de coke et de 906 kilogrammes de houille par tonne de briquettes, les importations totales se chiffrent par 3,570,378 tonnes et les exportations par

6,789,693 tonnes, soit un excédent des secondes sur les premières de 3,219,315 tonnes.

Si, d'autre part, on tient compte de la différence des stocks au 31 décembre 1901 et au 31 décembre 1902 (1), et de la consommation propre des charbonnages, on constate qu'il est resté disponible pour la vente 20,751,520 tonnes de houille.

Consommation intérieure

En défalquant de ce chiffre l'excédent ci-dessus renseigné, la consommation intérieure du pays ressort à 17,532,205 tonnes, supérieure par conséquent de 945,991 tonnes à celle qui a été fixée d'après les mêmes bases pour 1901. L'industrie sidérurgique seule a absorbé plus de la moitié de cette augmentation.

De même que précédemment, il n'a pas été tenu compte dans les chiffres qui précèdent, des déchets de triage et de lavage qui eussent dû être déduits de l'extraction brute.

—

§ 2. — Mines métalliques concédées.

La production de nos mines métalliques concédées a encore diminué. Sa valeur globale n'a plus été que de 393,870 francs. Les ouvriers occupés, qui étaient au nombre de 411 en 1901, n'ont plus été que 356, dont 230 dans les travaux souterrains.

Les frais d'exploitation se sont élevés à 572,810 francs, dont 334,360 francs de salaires bruts ; le chiffre des dépenses extraordinaires a été de 87,160 francs, et le résultat final se traduit par une perte de 178,940 francs.

Des quatre mines encore actives, une seule a réalisé un bénéfice de 28,700 francs.

(1) Stocks au 31 décembre 1901. . . . . 420,120 tonnes.
Id. id. 1902. . . . . 273,760 id.

Différence en — 146,360 tonnes.

Le gain annuel moyen net des ouvriers de ces mines a été de 939 francs, au lieu de 905 francs en 1901 ; le salaire journalier moyen net, de fr. 3-11 au lieu de fr. 2-99. Cette augmentation n'est toutefois qu'apparente : elle est le résultat de la cessation des travaux d'une mine de la province du Luxembourg, où les salaires étaient très faibles.

D'après la nature des minerais extraits, la production totale se subdivise comme suit :

Pyrites . . .	710	tonnes
Minerais de plomb. .	164	»
Calamine . . .	284	»
Blende. . . .	3,568	»
Minerais de manganèse .	14,440	»

L'augmentation de production de ces derniers minerais et la disparition presque complète de la calamine sont les seuls faits saillants à retenir; il faut y joindre cependant la baisse de la valeur des minerais de plomb.

§ 3. — Exploitations libres de minerais de fer.

L'exploitation de nos minières de fer s'est aussi notablement ralentie.

La valeur de leur production n'a plus été que de 679,700 francs, inférieure de 453,200 francs au chiffre correspondant de 1901. Cette diminution a surtout porté sur les oligistes, dont la production n'a plus été que de 18,780 tonnes soit 42.6 °/₀ de celle de l'année précédente. Leur prix a également baissé de fr. 2-07 à la tonne, soit de près de 19 °/₀.

Le nombre total d'ouvriers occupés est tombé de 785 à 504, bien que le nombre de sièges d'extraction ait augmenté de 4.

Les sièges à ciel ouvert, au nombre de 74, se trouvent dans les provinces d'Anvers et de Limbourg ; ils n'occupent

à eux tous que 232 ouvriers et produisent des limonites dont le prix moyen s'établit à fr. 5-90.

§ 4. — Carrières souterraines et a ciel ouvert.

En n'envisageant que le ressort de la surveillance assignée aux ingénieurs du corps des mines et qui a été définie l'année dernière à la même place, la valeur de la production des carrières, telle qu'elle a été renseignée par les administrations communales, s'est élevée pour l'année 1902 à la somme totale de 56,766,390 francs, supérieure par conséquent de 2,881,810 francs au chiffre de 1901.

Si l'on en excepte les pierres de taille bleues, les ardoises, les phosphates de chaux, les terres plastiques et les pierres à aiguiser, toutes les autres catégories montrent un accroissement de production. Celui-ci est particulièrement marquant en ce qui concerne les pierres diverses taillées, les moëllons et pierrailles et la chaux.

Le nombre des carrières souterraines a diminué de 33 ; celui de leurs ouvriers a passé de 4,025 à 3,802.

Les carrières à ciel ouvert, en augmentation de 18 par rapport à 1901, n'ont occupé que 32,667 ouvriers, soit 578 de moins que l'année précédente.

Ces renseignements, dépourvus de tout contrôle, ne peuvent être accueillis que sous les réserves déjà formulées au sujet de leur exactitude et à titre d'indication sur l'importance de cette industrie.

§ 5. — Récapitulation.

De tout ce qui précède on peut déduire et résumer comme suit l'importance qu'ont eue, pendant l'année 1902, les industries extractives du royaume.

	VALEUR DE LA PRODUCTION	NOMBRE D'OUVRIERS
	Fr.	
Mines de houille	302,027,860	134,889
Mines métalliques Minières	1,073,570	860
Carrières	56,766,390	36,469
Ensemble	359,867,820	172,218

Par rapport à 1901, il y a eu en moins 330 ouvriers; la valeur produite a diminué de 33,831,900 francs.

§ 6. — Caisses communes de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs.

En 1902, le nombre des établissements affiliés aux six caisses communes de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs, reconnues et subsidiées par l'État, a été, comme en 1901, de 127; celui des ouvriers qu'ils occupaient de 134,703, soit 664 en plus.

Les recettes de ces caisses ont atteint le chiffre de fr. 3,696,772-72, dont fr. 291,935-96 seulement provenant de retenues sur salaires (caisses du Centre et du Luxembourg) et fr. 2,967,446-03 de cotisations des exploitants.

La baisse des salaires qui servent de base aux retenues et aux cotisations, a été la cause unique de la diminution des recettes, inférieures dans leur ensemble de fr. 158,124-91 à celles de l'année antérieure.

Quant aux dépenses, elles ont été de 3,050,676 francs, dont fr. 2,990,370-57 distribués en pensions viagères ou temporaires et en secours tant aux victimes d'accidents et à leurs proches qu'aux ouvriers invalides ou vieux et à leurs veuves.

Malgré l'accroissement des dépenses se montant à fr. 87,693-96 et la diminution des recettes, l'avoir en réserve a atteint, au 1er janvier 1903, le chiffre de fr. 11,925,072-06 et se trouve ainsi de fr. 646,096-72 supérieur à celui de l'année précédente.

Les charges annuelles étaient évaluées à la même date à fr. 2,973,834-20 et dépassaient ainsi de fr. 61,101-15 celles qui avaient été prévues pour 1902.

En ajoutant aux secours distribués par les Caisses communes de prévoyance ceux qu'allouent les Caisses particulières de secours des charbonnages, et qui se sont élevés en 1902 à fr. 2,383,838-43, on obtient le chiffre de 5,374,209 francs.

Il équivaut à plus de 23 centimes par tonne extraite ou encore à fr. 39-89 par tête d'ouvrier des établissements affiliés, soit 3-39 °/₀ du gain annuel moyen.

CHAPITRE II.

—

Industries métallurgiques.

—

§ I. — Sidérurgie.

L'importante diminution de production de la fonte et de l'acier qui avait marqué la fin de 1900 et toute l'année 1901 n'a été que passagère. La fabrication de ces produits a repris avec une intensité croissante en 1902 et s'est élevée à un chiffre qui, sauf en ce qui concerne les fers finis, n'avait pas encore été atteint.

Malheureusement cet accroissement considérable de la production a été accompagné d'une nouvelle baisse des prix, qui a affecté toutes les catégories de produits à l'exception des fontes de moulage et d'affinage, mais particulièrement les produits d'acier.

Dans le tableau qui suit, ont été mises en regard les productions des années 1901 et 1902, et les valeurs à la tonne des principales catégories de produits.

NATURE DES PRODUITS	PRODUCTION		Valeur à la tonne	
	1901	1902	1901	1902
	Tonnes	Tonnes	Fr.	Fr.
Fonte de moulage	86,170	104,540	51.00	55.11
Id. d'affinage	178,250	251,710	52.26	53.36
Id. pour acier.	499,760	709,800	66.60	61.43
Ensemble . . .	764,180	1,069,050	62.65	58.98
Aciers fondus (lingots et pièces moulées de 1re fusion) . .	529,840	786,980	101.94	91.14
Produits finis en fer. . . .	380,560	381,630	144.98	135.62
Id. en acier . . .	489,640	725,320	146.78	130.65

Par rapport à 1901, la production totale de la fonte a donc augmenté de près de 40 %. La valeur des fontes à acier a diminué de 7.7 %; celle de la fonte de moulage, ainsi que de la fonte d'affinage a, au contraire, augmenté de 2 % environ.

La production des aciers fondus et des aciers finis s'est développée considérablement; l'augmentation par rapport à 1901, (année anormale il est vrai), a été de plus de 48 % pour les uns et les autres. Ces produits ont, d'autre part, subi une baisse de prix de plus de 10 %.

La fabrication des fers finis s'est maintenue à peu près au même chiffre qu'en 1901, et est restée ainsi notablement inférieure à ce qu'elle avait été précédemment. Ce nonobstant, la valeur moyenne de ces produits a diminué de 6.5 % par rapport à ce qu'elle avait été en 1901.

A. — **Hauts fourneaux.**

Sur 40 hauts fourneaux que compte le pays, 33 ont été à feu en 1902. Leur nombre moyen de jours de marche a été de 340. Les chiffres correspondants de 1901 étaient de 30 hauts fourneaux avec 275 jours de marche en moyenne.

Le nombre d'ouvriers occupés dans cette branche d'industrie a été de 3,036, soit une augmentation de 309 par rapport à 1901.

La consommation totale de coke a atteint 1,237,250 tonnes, dont près de 10 % provenant de l'étranger. Par tonne de fonte elle a été de 1,157 kilogrammes, soit 17 kilogrammes de moins qu'en 1901.

Les minerais belges ne figurent plus dans la consommation totale que pour 6 % environ. Cette proportion est encore plus faible en réalité, les pyrites grillées, dont les résidus entrent pour une quantité assez notable dans le lit de fusion, étant également d'origine étrangère.

La production de la fonte de moulage, dont la province de Luxembourg a eu en 1902 le monopole exclusif, a, par rapport à 1901, augmenté de 21.3 %. Son prix a été de fr. 1-11 supérieur à celui de l'année précédente.

La production de la fonte d'affinage a dépassé de 76,460 tonnes, soit de près de 43 %, celle de 1901. Son prix s'est également relevé de fr. 1-10.

Quant aux fontes pour acier, tandis que la production de la fonte Bessemer recevait un accroissement inférieur à 20 %, celle de la fonte Thomas passait de 332,940 à 510,630 tonnes, soit une augmentation de 53 % par rapport à 1901. Tandis que le prix de la première subissait une réduction de fr. 6-85 ou de 10 %, celui de la seconde ne diminuait que de fr. 4-33 ou de 6.6 %.

B. — **Aciéries.**

Le nombre des aciéries actives est resté le même qu'en 1901.

Le nombre des appareils de fabrication a également peu varié, sauf en ce qui concerne les fours et les trains de laminoirs, dont le nombre a augmenté respectivement de 10 et de 11.

Quant aux ouvriers, leur nombre a passé de 6,580 à 8,333, soit une augmentation de près de 27 %.

Cette augmentation du personnel et de l'outillage n'est, en partie du moins, qu'apparente; elle est compensée par une diminution des mêmes facteurs dans la fabrication du fer; elle résulte de ce que deux importantes fabriques de fer de la province de Liége ont entièrement cessé de produire du fer pour se consacrer exclusivement à la fabrication de l'acier.

Les pièces moulées de première fusion ont vu leur production passer de 14,060 à 17,940 tonnes et revenir ainsi à peu près à ce qu'elle était en 1900. Eu égard à la grande variété des pièces produites, leur prix moyen est également très variable; il a été en 1902 de fr. 294-72 alors qu'en 1901 il atteignait fr. 382-50.

La production des lingots fondus a passé de 515,780 à 769,040 tonnes, soit une augmentation de près de 50 % par rapport à 1901; leur prix à la tonne a baissé de fr. 7-89, soit de 9 % environ.

Pour alimenter la production d'acier fondu brut, il a été consommé 683,220 tonnes de fontes belges et 118,830 tonnes de fontes étrangères, dont 42,790 tonnes de fontes spéciales, qui ne sont produites en Belgique qu'en très minime quantité. Plus des 96 % de la production belge de fonte pour acier ont été absorbés par cette fabrication.

Il a d'autre part été consommé dans le pays, tant pour

leur transformation en lingots battus, blooms et billettes, que pour la fabrication des aciers finis, 756,310 tonnes de lingots fondus belges. C'est plus de 98 % de la production totale de nos aciéries. Il faut y ajouter 6,760 tonnes de lingots provenant de l'étranger et travaillés dans des fabriques de fer où on lamine l'acier.

La transformation des lingots fondus en blooms et billettes s'est faite en partie dans les aciéries proprement dites; 213,170 tonnes de produits fondus y ont été convertis en 198,290 tonnes de produits demi-finis. L'augmentation de valeur ainsi obtenue a été de 491,810 francs, sous déduction à faire des frais de transformation et du déchet.

Il a été fabriqué dans les aciéries proprement dites 558,510 tonnes de produits finis divers, soit plus du double de la production de 1901. Ces produits ont une valeur globale de 68,673,800 francs. Malgré une réduction de fr. 14-94 à la tonne, la valeur produite dépasse encore de 31,096,950 francs le chiffre correspondant de 1901. Les rails entrent dans les chiffres qui précèdent pour 48 % en quantité et 45 % en valeur.

Avant d'en terminer avec les produits finis d'acier dont une importante quantité provient des fabriques de fer, je dois dire d'abord quelques mots de ces dernières.

C. — **Fabriques de fer et usines à ouvrer le fer et l'acier.**

Malgré l'augmentation de la fabrication de l'acier, celle des produits finis en fer s'est maintenue sensiblement au même chiffre qu'en 1901. Pour les motifs que j'ai indiqués plus haut la production d'aciers finis dans les fabriques de fer a notablement diminué : elle est tombée de 217,150 à 166,810 tonnes.

Comparée à celle de l'année 1901 la production totale de ces usines a été la suivante :

	1901	1902	Différence en + ou en — en 1902
Produits finis en fer . tonnes.	380,560	381,630	+ 1,070
Id. en acier id.	217,150	166,810	— 50,340
Ensemble . . tonnes.	597,710	548,440	— 49,270

Malgré cette réduction notable, le nombre d'ouvriers occupés n'a diminué que de 695; il a été en 1902 de 12,907.

La consommation de combustible n'a été réduite que de 13,360 tonnes, mais il est vrai que la production d'ébauchés a passé de 290,660 à 331,520 tonnes. Celle des corroyés qui avait été de 28,850 tonnes en 1901, n'a plus été que de 26,620 tonnes.

La fabrication des produits finis en fer a absorbé 305,770 tonnes d'ébauchés; celle des corroyés 12,050 tonnes du même produit, soit ensemble 317,820 tonnes ou 95.8 °/o de leur production totale pendant l'année.

Les prix des divers produits ont encore subi une nouvelle et importante diminution ainsi que l'indique le tableau ci-après :

NATURE DES PRODUITS	PRIX A LA TONNE			Différence en — de
	1900 fr.	1901 fr.	1902 fr.	1901 à 1902 fr.
Ebauchés	126.70	99.51	93.52	5.99
Corroyés.	159.70	130.44	121.85	8.59
Fers marchands.	188.44	138.62	129.96	8.66
Fers spéciaux	205.58	157.55	147.13	10.42
Fer fendus et serpentés . .	180.11	132.67	127.87	4.80
Grosses tôles et larges plats .	206.50	153.16	141.70	11.46
Tôles fines	229.86	189.27	175.59	13.68

Quoique notablement moins élevée que l'année précédente, la diminution de valeur a été générale et semble avoir affecté tout particulièrement les corroyés, les profilés spéciaux et les tôles.

—

La fabrication des aciers finis dans les fabriques de fer n'a plus comporté que 30.4 % de la production totale marchande de ces usines. J'en ai déjà indiqué la raison.

La réduction par rapport à 1901 a porté surtout, d'après les renseignements recueillis, sur les profilés spéciaux dont il n'a été produit que 8,540 tonnes au lieu de 69,600 tonnes en 1901.

La fabrication des tôles fines d'acier a, d'autre part, augmenté de 12,020 tonnes, soit de 40 % environ.

Qu'ils proviennent des aciéries proprement dites ou des fabriques de fer, les produits finis d'acier fabriqués en 1902 se répartissent ainsi qu'il suit :

NATURE DES PRODUITS	Aciers finis		
	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Aciers marchands	120,700	16,170,250	133.97
Profilés spéciaux	77,660	9,879,700	127.22
Rails et traverses	268,220	30,876,000	115.11
Bandages et essieux	12,790	2,547,150	199.14
Poutrelles	109,390	13,255,300	121.17
Verges et aciers serpentés	26,890	3,690,800	137.26
Grosses tôles	63,250	9,307,550	147.15
Tôles fines	42,640	8,263,620	193.79
Aciers battus	3,780	775,400	205.13
Ensemble	725,320	94,765,770	130.65

Par rapport à 1901, il y a eu augmentation de production de 235,680 tonnes, soit de près de 48 %.

La baisse générale des prix a été de fr. 16-13 à la tonne, soit de près de 11 %.

La production des rails et des poutrelles a plus que doublé; celle des aciers marchands, des verges d'acier, des grosses tôles et des tôles fines a également fortement progressé, mais cependant dans des proportions moindres. La fabrication des profilés spéciaux a diminué de près de 25 %. Les aciers battus et les bandages et essieux ont peu varié.

Il est intéressant de mettre en regard les prix à la tonne des principales catégories de produits, pendant l'exercice envisagé et les deux années qui l'ont précédé. C'est ce que renseigne le tableau ci-après :

NATURE DES PRODUITS	PRIX A LA TONNE			Différence en — de
	1900 fr.	1901 fr.	1902 fr.	1901 à 1902 fr.
Rails	151.14	128.53	115.11	— 13.42
Bandages.	260.73	219.14	199.14	— 20.00
Grosses tôles	220.29	160.34	147.15	— 13.19
Tôles fines	250.26	211.43	193.79	— 17.64

Les réductions de prix sont environ moitié moindres que celles qui avaient été constatées pour l'année précédente; il n'y a d'exception que pour les grosses tôles dont la baisse en 1901 avait été, il est vrai, tout à fait anormale.

—

Les ouvriers occupés tant dans les aciéries que dans les fabriques de fer et les usines à ouvrer le fer et l'acier ont été, en 1902, au nombre de 21,240; il dépasse de 1,058 ou de 5.2 % le chiffre correspondant de 1902.

La consommation totale de charbon de ces usines a été de 1,208,560 tonnes, supérieure par conséquent de 157,870 tonnes ou de 15 % à celle de l'exercice précédent.

—

La consommation totale de combustible des hauts fourneaux, fabriques de fer et aciéries, a absorbé en charbon cru tout près de 2,880,000 tonnes, c'est-à-dire environ 14 % de la production marchande du pays ou 16.5 % de sa consommation intérieure.

La valeur globale des produits finis de fer et d'acier a atteint, en 1902, la somme de 151,808,380 francs et est supérieure par conséquent de 19,383,940 francs au chiffre de 1901.

—

§ II. — Zinc, Plomb et Argent.

La production du zinc en 1902 ne diffère de celle de 1901 que par une diminution de 2,390 tonnes, soit un peu moins de 2 %.

D'autre part, la valeur de la tonne du métal brut a été de fr. 454-20 dépassant ainsi de fr. 34-48 ou de 8.2 % le prix correspondant de l'année précédente.

La valeur globale des 124,780 tonnes produites en 1902 par les usines belges a été de 56,675,000 francs et est supérieure de 3,296,850 francs au chiffre correspondant de 1901.

La consommation de minerais belges a encore diminué ; elle n'a plus été que de 5,750 tonnes.

Il a été consommé 634,690 tonnes de charbon, soit 5,086 kilog. à la tonne, quantité inférieure de 214 kilog. à la consommation renseignée pour 1901.

La quantité de zinc laminé a été de 37,070 tonnes, d'une valeur globale de 19,593,800 francs, soit fr. 528-56 à la tonne. Elle n'est inférieure que de 290 tonnes à celle de 1901. La majoration de prix à la tonne a été seulement de fr. 22-95. Le nombre des laminoirs n'a pas varié; celui des ouvriers a augmenté de 28, et la consommation de combustible de 590 tonnes.

—

La production du plomb, qui avait été, en 1901, de 61,900 tonnes, a passé, en 1902, à 73,357 tonnes. Cette augmentation considérable est due uniquement à ce que les usines qui traitent les plombs d'œuvre en vue de leur désargentation ont développé cette fabrication. Au lieu de 43,240 tonnes, chiffre de 1901, on a mis en consommation en 1902, 58,290 tonnes de plombs d'œuvre.

L'extraction du plomb de ses minerais n'a que fort peu varié; la consommation de minerais indigènes a été à peu près nulle (26 tonnes seulement).

La production de l'argent a, pour les mêmes motifs, considérablement augmenté. Elle a été de 212,922 kilogrammes, supérieure par conséquent de 43,472 kilogrammes à celle de 1901.

Si la production a augmenté, la valeur unitaire des produits a fortement décru. Pour le plomb, le prix de la tonne a passé de fr. 312-69 à fr. 281-91, soit une diminution de près de 10 %; pour l'argent, le prix du kilogramme est tombé de fr. 116-47 à fr. 98-58, soit plus de 15 % d'écart. La quantité d'or contenue dans l'argent aurifère extrait des plombs d'œuvre de l'étranger explique le prix élevé de l'argent. Sans cette circonstance, il n'eut guère été que de 88 francs le kilogramme.

———

CHAPITRE III.

Accidents dans les mines, minières, carrières et usines.

Pendant l'année 1902 les Officiers des mines ont été appelés à constater dans les établissements dont la surveillance leur est confiée, 428 accidents, ayant occasionné la mort de 190 personnes et des blessures graves à 262 autres.

Parmi ces accidents, 19, ayant entraîné la mort de 20 personnes et qui sont survenus dans les carrières à ciel ouvert dont la haute surveillance incombe au Corps des mines, ont donné lieu à l'enquête prévue à l'article 19 de l'arrêté royal du 16 janvier 1899. Quatre autres, qui se sont produits dans des établissements classés repris à la liste annexée à l'arrêté royal du 22 octobre 1895, ont été suivis de la mort d'un même nombre de personnes; ils ont été constatés par les Ingénieurs des mines, en application de l'arrêté royal du 21 septembre 1894 et de l'arrêté précité de 1895.

Déduction faite de ces deux séries d'accidents, ceux qui sont survenus dans les exploitations souterraines et les usines métallurgiques se répartissent comme suit, d'après la nature de ces établissements :

NATURE DES ÉTABLISSEMENTS	Nombre d'accidents	Nombre de victimes	
		Tués	Blessés
Charbonnages — intérieur . .	309	122	199
Charbonnages — surface . . .	27	10	17
Charbonnages — dépendances classées . .	12	12	»
Total . . .	348	144	216
Mines métalliques et minières .	»	»	»
Carrières souterraines . . .	6	1	7
Usines métallurgiques (dépendances classées y comprises) .	51	21	39
Ensemble . . .	405	166	262

Le nombre d'ouvriers occupés dans les mines de houille ayant été en 1902 de 134,889, la proportion des tués dans ces exploitations est donc de 10.67 par 10,000 ouvriers, chiffre inférieur de 1.04 à celui de l'année précèdente, mais qui dépasse encore de 0.12 celui de 1900.

Si l'on n'envisage que le personnel occupé dans les travaux souterrains et les accidents qui ont atteint cette catégorie de travailleurs, on remarque que le nombre des tués a été en 1902 de 12.37 par 10,000 ouvriers du fond; il avait été en 1901 de 15.88 par suite des deux accidents graves que le précédent rapport a signalés. Les chiffres de 1899 et de 1900 seuls sont inférieurs à ce résultat, le dernier même très faiblement.

J'ai déjà indiqué précédemment les raisons pour lesquelles le nombre des tués pouvait seul intervenir dans les comparaisons. Je ne crois pas devoir insister sur ce point.

—

Les éboulements et les chutes de pierres ont continué, comme par le passé, à être la cause la plus fréquente des accidents de mines. En 1902, il s'en est produit 115, ayant occasionné la mort de 58 ouvriers et des blessures graves à 63 autres. La proportion a donc été de 5.88 tués par 10,000 ouvriers du fond, au lieu de 5.16 en 1901.

La circulation et le transport sur les voies tant horizontales qu'inclinées sont, après les éboulements, les causes principales des accidents miniers. En 1902, il y en a eu 86 de la sorte. Ils ont déterminé la mort de 22 personnes; 64 ont été plus ou moins grièvement blessées.

On a compté en 1902, 19 accidents de puits; ces accidents, toujours graves, ont entraîné la mort de 17 ouvriers; 3 seulement ont été blessés.

Le minage a donné lieu à 16 accidents à la suite desquels 3 ouvriers ont été tués et 14 blessés.

Quant aux accidents dûs au grisou, ils ont été au nombre de 11. Parmi ceux-ci, 4 sont dûs à des inflammations légères provoquées, l'une par un coup de mine, deux par l'emploi d'appareils d'éclairage défectueux, et le dernier par une ouverture de lampe de sûreté. Leurs victimes ont été simplement blessées. Trois ouvriers ont en outre été victimes d'asphyxie par le gaz. Enfin, 4 dégagements *subits* de grisou ont occasionné la mort de 8 ouvriers qui ont également péri par asphyxie. Huit dégagements de l'espèce survenus sans avoir occasionné d'accidents de personnes, ont en outre été signalés à l'Administration.

L'année 1902 n'a heureusement été marquée par aucune catastrophe.

—

Le tableau ci-joint (annexe *A*) donne le détail des accidents de toute nature survenus dans les mines de houille du Royaume, subdivisés, dans chaque province, d'après leurs principales causes ; il indique, de plus, le nombre de tués et de blessés, ainsi que le rapport des premiers au nombre des ouvriers occupés.

CHAPITRE IV.

Appareils à vapeur.

La répartition générale du service de la surveillance des appareils à vapeur n'a reçu en 1902 aucune modification. Répartition de la surveillance

Le relevé au 31 décembre dernier, des appareils établis dans chacune des provinces du Royaume (tableau n° XII), comportait 24,586 moteurs d'une force totale de 1,639,606 chevaux, alimentés par 23,141 générateurs mesurant ensemble 1,293,890 mètres carrés. Récapitulation générale

Déduction faite des machines et des chaudières affectées aux services de la navigation et des transports (chemins de fer et tramways), le nombre des machines à vapeur des industries diverses a été de 18,937, d'une puissance globale de 720,117 chevaux; celui des chaudières de 17,637, mesurant 908,445 mètres carrés de surface de chauffe.

J'ai, dans le tableau qui suit, réparti ces machines et chaudières en cinq groupes, d'après les principales industries où elles sont utilisées. Subdivision par nature d'industrie

NATURE DES INDUSTRIES	Moteurs		Générateurs	
	Nombre	Force chevaux	Nombre	Surface de chauffe m²
I. Industries extractives et fabrications connexes.	4,327	227,061	3,571	242,864
II. Industrie métallurgique, travail des métaux et ateliers de construction	3,456	134,155	2,704	151,338
III. Industries textiles (laine, coton, fil, jute, etc.) .	1,171	98,149	1,529	113,149
IV. Industries agricoles et alimentaires (meunerie, brasserie, distillerie, sucrerie, etc.) . .	5,661	100,858	5,068	190,509 (1)
V. Industries diverses (verrerie, céramique, produits chimiques, bois, papeterie, production d'énergie électrique, etc.)	4,322	159,894	4,765	210,585

(1) Y compris les simples générateurs notamment des sucreries et des distilleries.

Accidents Pendant l'année 1902, il s'est produit six accidents graves d'appareils à vapeur ; ils ont eu pour conséquence la mort de 3 personnes ; 4 autres ont été plus ou moins grièvement blessées.

De ces six accidents, il n'y en a que deux qui puissent être regardés comme de véritables explosions de chaudières; encore l'une de celles-ci n'a-t-elle causé que des dégats matériels. Trois autres accidents sont survenus par suite de la rupture d'un bouchon de lavage, d'une conduite de vapeur ou d'une boîte de soupape de prise de vapeur. Le sixième est dû à la projection du fond en cuivre rouge d'un appareil de fabrication, qui n'avait pas encore reçu la visite préalable du fonctionnaire compétent, la déclaration requise n'ayant pas été faite à l'Administration communale.

Bruxelles, 31 octobre 1903.

L'Ingénieur en chef des Mines,
Directeur à l'Administration centrale.
Louis Dejardin.

Approuvé.
Le Directeur général des Mines,
J. De Jaer.



TABLEAU N° I

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES DE HOUILLE

		Couchant de Mons	Centre
Nombre de mines actives		21	1[illegible]
Nombre de sièges d'exploitation — en activité		61	3[illegible]
Nombre de sièges d'exploitation — en réserve		5	[illegible]
Nombre de sièges d'exploitation — en construction		4	[illegible]
Nombre total d'ouvriers — de l'intérieur		23,313	15.[illegible]
Nombre total d'ouvriers — de la surface		7,458	5.[illegible]
Nombre total d'ouvriers — Ensemble		30,771	21.[illegible]
Nombre d'ouvriers à veine		6,134	3.[illegible]
Production totale brute — Quantités — Charbons Flénu	tonnes	3,024,330	»
» gras	»	945,210	497.[illegible]
» demi-gras	»	332,210	3,087.[illegible]
» maigres	»	124,100	»
Ensemble	»	4,425,850	3.584.[illegible]
Valeur globale — Charbons Flénu	fr.	40,694,950	»
» gras	»	12,187,350	6,136.[illegible]
» demi-gras	»	4,398,600	38.703.[illegible]
» maigres	»	1,465,700	»
Ensemble	»	58,746,600	44.840.[illegible]
Valeur à la tonne — Charbons Flénu	fr.	13.46	»
» gras	»	12.90	12.[illegible]
» demi-gras	»	13.24	12.[illegible]
» maigres	»	11.81	»
Ensemble	»	13.27	12.5[illegible]
Stocks à la fin de l'année	tonnes	15,000	15.1[illegible]
Dépenses totales — Salaires bruts	fr.	32.124.460	27.032.[illegible]
Autres frais	»	20.735.840	15.849.[illegible]
Ensemble	»	52.860.300	42.881.[illegible]
Prix de revient à la tonne	fr.	11.94	11.[illegible]
Dépenses extraordinaires (1) — Travaux préparatoires	fr.	2.718.100	1.628.[illegible]
» de premier établissement	»	4.397.000	3.458.[illegible]
Balance — Bénéfice	»	7.080.900	2.173.[illegible]
Perte	»	1,194,600	214.[illegible]

(1) Comprises dans les dépenses totales.

		NAMUR	LIÉGE	LE ROYAUME
arleroi	ENSEMBLE			
36	67	11	41	119
87	183	15	73	271
11	18	11	21	50
5	11	»	2	13
30,956	70,156	2,573	25,871	98.600
13,608	26,653	1,061	8,575	36,289
44,564	96,809	3,634	34,446	134.889
7,706	17,777	650	5,542	23,969
»	3,024,330	»	»	3,024.330
59,600	2,002,300	»	2,241,160	4,243,460
48,200	7,667,740	»	3,091,750	10.759,490
68,500	3,192,600	754,040	903,550	4.850,190
76,300	15,886,970	754,040	6,236,460	22.877,470
»	40,694,950	»	»	40.694.950
45,300	25,869,450	»	29,300,540	55,169.990
34,800	105,536,900	»	41,094,050	146,630,950
31,950	39,597,650	8,513,850	11,420,470	59.531,970
12,050	211,698,950	8,513,850	81,815,060	302,027,860
»	13.46	»	»	13.46
3.48	12.92	»	13.07	13.00
4.69	13.76	»	13.29	13.62
2.43	12.41	11.29	12.64	12.27
3.73	13.33	11.29	13.12	13.20
,220	193,350	15,050	65,360	273,760
84,350	115,041,510	4,657,650	41,704,250	161.403.410
80,500	75,665,540	3,552,500	29,072,960	108.291.000
64,850	190,707,050	8,210,150	70,777,210	269,694.410
2.06	12.00	10.89	11.35	11.79
65,900	10,312,400	134,000	3,784,930	14.231.330
206,900	16,062,200	884,500	4,753,450	21.700.150
06,600	23,360,500	662,450	12,286,250	36.309.200
59,400	2,368,600	358,750	1,248,400	3,975.750

TABLEAU N° II

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES DE HOUILLE

Production et Salaires.

Répartition du personnel.

	Couchant de Mons	Centre
PRODUCTI[ON]		
Nombre de jours d'extraction — moyen par siège	284	288
Nombre de jours d'extraction — total par mine	292	290
Production totale brute . . . tonnes	4,425,850	3,584,820
Nombre total de mètres carrés exploités	5,756,630	4,321,730
Production par mètre carré exploité . . quintaux	7.68	8.29
Puissance moyenne géométrique des couches exploitées . . . mètres	0.58	0.65
Production annuelle brute — par ouvrier à veine . . . tonnes	722	911
» » de l'intérieur . »	190	226
» » de l'intérieur et de la surface réunis . »	144	167
Nombre total de journées.	9,039,975	6,266,435
Salaires bruts . . . fr.	32,124,460	27,032,700
Salaires nets . . . »	31,707,070	25,911,890
Salaire journalier moyen — ouvriers de l'intérieur — brut . fr.	3.84	4.71
net . »	3.79	4.50
ouvriers de la surface — brut . »	2.68	3.22
net . »	2.65	3.12
ouvriers de l'intérieur et de la surface réunis — brut . »	3.55	4.31
net . »	3.51	4.14
ouvriers à veine — brut . »	4.25	5.61
net . »	4.19	5.43
RÉPARTITI[ON]		
Ouvriers de l'intérieur — garçons et hommes — de 12 à 14 ans	774	525
de 14 à 16 ans	1,056	823
au dessus de 16 ans	21,447	14,539
femmes au dessus de 21 ans . . .	36	»
Ouvriers de la surface — garçons et hommes — de 12 à 14 ans	298	232
de 14 à 16 ans	371	191
au dessus de 16 ans	5,182	4,182
filles et femmes. — de 12 à 16 ans	664	390
de 16 à 21 ans	742	494
au dessus de 21 ans	201	98
Ensemble . . .	30,771	21,474

narleroi	ENSEMBLE	NAMUR	LIÉGE	LE ROYAUME
ALAIRES				
288	287	278	289	287
292	291	282	293	291
376,300	15,886,970	754,040	6,236,460	22.877.470
285,950	18,364,710	653,250	6,670,790	25.688.350
9.50	8.65	11.50	9.30	8.90
0.74	0.67	0.85	0.70	0.68
1,022	894	1,160	1,125	954
254	226	293	241	232
177	164	207	181	170
,026,900	28,333,310	1,072,100	10,382,570	39,787.980
,884,350	115,041,510	4,657,650	41,704,250	161,403,410
,091,230	112,710,190	4,629,580	41,370,010	158,709,780
4.84	4.48	4.89	4.41	4.47
4.75	4.37	4.86	4.37	4.39
3.04	2.98	3.03	2.88	2.96
3.04	2.95	3.02	2.87	2.93
4.29	4.06	4.34	4.02	4.06
4.23	3.98	4.32	3.98	3.99
5.43	5.06	5.33	5.14	5.09
5.37	4.98	5.29	5.12	5.02
PERSONNEL				
570	1,869	46	346	2.261
1,354	3,233	136	1,235	4.604
28,994	64,980	2,391	24,280	91.651
38	74	»	10	84
521	1,051	90	248	1.389
570	1,132	83	274	1.489
9,419	18,783	747	6,129	25.659
1,111	2,165	47	397	2.609
1,508	2,744	79	846	3.669
479	778	15	681	1.474
44,564	96,809	3,634	34,416	134.889

TABLEAU N° III

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES DE HOUILLE

Industries connexes

(COKE ET AGGLOMÉRÉS)

	HAINAUT	NAMUR	LIÉGE	LE ROYAUME
		COKE		
Nombre d'ouvriers	1,894	»	747	**2,641**
Consommation de charbon tonnes	1,856,930	»	883,070	**2.740.000**
Production. . . . . . . fr.	1,396,570	»	651,500	**2.048.070**
Valeur globale. . . . . »	26,593,200	»	12,969,600	**39.562.800**
Valeur à la tonne . . . . . »	19.04	»	19.91	**19.32**
		AGGLOMÉRÉS		
Nombre d'ouvriers	1,240	124	170	**1,534**
Consommation de charbon tonnes	1,149,280	88,740	216,350	**1,454,370**
Production. . . . . . . fr.	1,281,580	98,800	236,140	**1,616,520**
Valeur globale. . . . . »	21,016,300	1,556,800	3,741,160	**26,314.260**
Valeur à la tonne . . . . . »	16.40	15.76	15.84	**16.28**

TABLEAU N° IV

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES MÉTALLIQUES

Nombre de mines actives		4
Nombre de sièges d'exploitation en activité		4
Nombre d'ouvriers	de l'intérieur	230
	de la surface	126
	Total	356
Dépenses totales	Salaires bruts	fr. 334,360.00
	Autres frais	» 238,450.00
	Ensemble	» 572,810.00
Dépenses extraordinaires (1)		» 87,160.00

PRODUCTION	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Pyrites	710	3,200	4.51
Minerais de manganèse	14,440	187,300	12.97
» de plomb	164	12,850	78.35
Minerais de zinc — calamines	284	11,800	41.55
Minerais de zinc — blendes	3,568	178,720	50.09
Ensemble		393,870	

Balance	bénéfices	fr. 28,700
	pertes	» 207,640

(1) Comprises dans les dépenses totales.

TABLEAU N° V

INDUSTRIES EXTRACTIVES

Exploitations libres de minerais de fer

Nombre de sièges d'exploitation en activité		souterrains	9
		à ciel ouvert	74
Nombre total d'ouvriers	exploitation souterraines	intérieur	169
		surface	103
		Total	272
	exploitations à ciel ouvert		232

		Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Production	oligiste	18,780	167,100	8.90
	limonite	147,700	512,600	3.47
	Valeur totale		679,700	

TABLEAU N° VI

INDUSTRIES EXTRACTIVES

CARRIÈRES

		BRABANT
Nombre de siège d'exploitation en activité	souterrains	41
	à ciel ouvert	106
Nombre d'ouvriers des carrières — souterraines	intérieur	99
	surface	94
	TOTAL	193
à ciel ouvert		4,362
	Total général	4,555

PRODUCTION	Unité	Quantités	Valeu fr.
Marbre	M³	»	»
Pierre de taille bleue	»	»	»
Pierre blanche et tuffeau taillés	»	955	165.2
Pierres diverses taillées	»	»	»
Dalles et carreaux en calcaire	M²	610	8.4
Dalles et tablettes en schiste ardoisier et autres	»	170	3
Ardoises	mille pièces	»	»
Pavés en porphyre	»	31,430	3.830.5
» grès	»	3,025	296.3
» calcaire	»	595	34.3
Moellons, pierrailles et ballast	M³	375,900	926.9
Castine et calcaire pour verreries	»	»	»
Dolomie	»	»	»
Chaux	»	»	»
Craie blanche	»	1,000	10.0
Phosphate de chaux	tonnes	»	»
Craie phosphatée	M³	»	»
Silex pour faïenceries	»	»	»
Silex pour empierrements	»	»	»
Sable pour verreries	»	45,900	105.7
» pour constructions, etc.	»	243,690	294.41
Pierres à aiguiser	pièces	5.000	3.3
Terre plastique	tonnes	8.300	26.6
Eurite et kaolin	»	»	»
Sulfate de baryte	»	»	»
Ocre	»	»	»
Total			5,701.96

HAINAUT	LIÉGE	LIMBOURG	LUXEMBOURG	NAMUR	LE ROYAUME
95	135	9	41	173	494
419	343	»	84	286	1,238
299	498	40	593	722	2,251
151	364	14	546	382	1,551
450	862	54	1,139	1,104	3,802
15,219	7,232	»	469	5,385	32,667
15,669	8,094	54	1,608	6,489	36,469

HAINAUT		LIÉGE		LIMBOURG		LUXEMBOURG		NAMUR		LE ROYAUME	
Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.
3,525	702,000	»	»	»	»	130	19,300	11,835	1,821,250	15,490	2,542,550
130,719	8,194,720	35,390	3,654,730	»	»	530	43,250	18,680	1,824,550	185,319	13,717,520
20	2,000	»	»	33,550	80,200	1,115	131,300	»	»	35,640	378,700
16,490	1,941,600	1,035	56,350	»	»	120	14,000	320	16,800	17,965	2,028,750
43,860	504,840	1,010	4,240	»	»	500	1,000	35,350	95,200	81,330	613,680
»	»	16,445	72,590	»	»	4,000	17,750	»	»	20,615	90,640
»	»	»	»	»	»	35,760	1,306,700	1,360	35,500	37,120	1,342,200
25,342	3,269,100	»	»	»	»	»	»	»	»	56,772	7,099,600
9,683	746,250	23,231	2,304,470	»	»	1,595	153,750	11,835	1,087,250	49,369	4,588,020
998	101,770	2,054	159,200	»	»	135	11,200	180	15,250	3,962	321,720
1,249,140	3,377,940	536,855	829,510	»	»	17,950	36,900	301,350	726,500	2,481,195	5,807,800
69,500	159,950	143,770	234,240	»	»	1,750	3,000	11,200	70,600	226,220	467,790
»	»	8,640	21,860	»	»	»	»	30,500	44,900	39,140	66,760
803,300	4,964,020	318,520	2,284,150	»	»	20,500	143,150	484,350	3,304,450	1,626,670	10,695,770
186,000	346,000	203,700	182,150	»	»	»	»	»	»	390,700	538,150
33,200	670,000	102,650	819,240	»	»	»	»	»	»	135,850	1,489,240
315,200	1,414,600	»	»	»	»	»	»	»	»	315,200	1,414,600
14,780	95,200	»	»	»	»	»	»	2,650	12,200	17,430	107,400
1,780	15,000	5 765	13,200	160	400	»	»	»	»	7,705	28,600
60,430	196,310	8,290	20,430	»	»	»	»	37,150	155,900	151,770	478,340
164,800	282,930	109,365	155,540	»	»	33,000	36,400	20,150	41,400	571,005	810,680
»	»	3,300	2,300	»	»	114,000	73,700	»	»	122,300	79,300
116,530	447,650	23,740	108,000	»	»	»	»	151,250	1,146,600	299,820	1,728,850
»	»	»	»	»	»	»	»	500	5,000	500	5,000
33,000	231,000	»	»	»	»	»	»	»	»	33,000	231,000
»	»	»	»	»	»	»	»	200	4,000	200	4,000
	27,662,880		10,922,200		80,600		1,991,400		10,407,350		56,766,390

TABLEAU N° VII

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

HAUTS-FOURNEAUX

	HAINAUT
Nombre d'usines	10 (1)
Hauts-fourneaux — actifs — nombre	12
Hauts-fourneaux — actifs — nombre moyen des jours de marche	332
Hauts-fourneaux — inactifs. Nombre	7
Nombre d'ouvriers	1,046
Consommation totale de charbon . . . tonnes.	10,310
Consommation de coke — belge . . . »	437,680
Consommation de coke — étranger . . . »	1,000
Consommations — de minerais — belges . . . »	36,960
Consommations — de minerais — étrangers . . . »	948,810
Consommations — de mitrailles, scories et résidus du grillage de pyrites . . . »	65,070

	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Val[illegible] à la [illegible] f[illegible]
Production — Fonte de moulage	»	»	[illegible]
Production — Id. d'affinage	164,640	8,950,100	54[illegible]
Production — Id. pour acier Bessemer	»	»	[illegible]
Production — Id. id. Thomas	198,300	12,630,800	6[illegible]
Production — Fontes spéciales	»	»	[illegible]
Production totale	362,940	21,580,900	5[illegible]

(1) Dont 2 inactives.

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
5	3	**18**
15	6	**33**
337	365	**340**
»	»	**7**
1,425	565	**3,036**
4,000	1,640	**15,950**
507,460	170,650	**1,115,790**
90,250	30,210	**121,460**
36,820	86,250	**160,030**
1,024,920	453,050	**2,426,780**
207,380	»	**272,450**

...tités ...nes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
	»	»	104,540	5,761,300	55.11	**104,540**	**5,761,300**	**55.11**
...010	1,793,900	54.35	57,060	2,845,000	49.86	**254,710**	**13,589,000**	**53.36**
...170	12,219,500	61.35	»	»	»	**199,170**	**12,219,500**	**61.35**
...330	18,761,800	60.07	»	»	»	**510,630**	**31,392,600**	**61.47**
	»	»	»	»	»	»	»	»
...510	32,775,200	60.19	161,600	8,606,300	53.26	**1,069,050**	**62,962,400**	**58.90**

TABLEAU N° VIII

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

ACIÉRIES

	HAINAUT

ACIE

Consommation	fonte Bessemer	belge	tonnes	12,010
		étrangère	»	2,220
	fonte Thomas	belge	»	197,640
		étrangère	»	54,940
	fontes spéciales	belge	»	»
		étrangère	»	7.370
	Riblons et mitrailles d'acier		»	23,870

		Quantités	Valeur globale	Va à la
		Tonnes	Fr.	[illegible]
Production	pièces moulées en première fusion	9,670	2,908,500	30
	lingots fondus	238,060	20,793,900	[illegible]

ACIE

Consommation : Lingots fondus	belges	tonnes	30.600
	étrangers	»	»

		Quantité	Valeur globale	Va à la
		Tonnes	Fr.	[illegible]
Production : lingots battus, blooms et billettes	»	27,850	2,911,100	10

ACIE

Consommation	lingots fondus	belges	tonnes	165.110
		étrangers	»	»
	lingots battus, blooms et billettes	belges	»	36,900
		étrangers	»	2.750

		Quantités	Valeur globale	Va à la
		Tonnes	Fr.	[illegible]
Production	aciers marchands	30.480	383.560	[illegible]
	profilés spéciaux	21.420	2.799,700	[illegible]
	rails et traverses	30.650	3.924.900	[illegible]
	bandages et essieux	»	»	
	poutrelles	81.030	9.844.500	[illegible]
	verges et aciers serpentés	6.930	901.400	[illegible]
	grosses tôles	1.370	170.800	[illegible]
	tôles fines	»	»	
	aciers battus	»	»	
	Production totale	171,880	21,476,900	[illegible]

Consommation totale de combustibles	tonnes	185.160

LIÉGE			AUTRES PROVINCES			LE ROYAUME		

UTS

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
152,400	2,410	166.820
1,390	1,130	4.740
318,740	»	516,380
15,980	380	71.300
20	»	20
34,340	1,080	42.790
81,360	8,110	113,340

ntités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Vaeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
nnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr,	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
,830	731,000	190.86	4,440	1,647,800	371.13	17,940	5.287.300	294.72
,550	45,005,500	85.80	6,430	643,000	100.00	769,040	66,442,400	86.40

EMI-FINIS

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
182,570	»	213,170
»	»	»

antité	Valeur globale	Va eur à la tonne	Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne
nnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
),440	15,998,600	93.87	»	»	»	198,290	18,909,700	95.36

NIS

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
297,240	2900	465,250
»	»	»
161,720	»	198,620
760	»	3,510

ntités	Valeur globale	Vaeur à a tonne	Quantités	Valeur globale	Vaeur à la tonne	Quantités	Vaeur globale	Vaeur à a tonne
nnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
3,650	5,235,000	135.44	2,530	393,400	155,49	71.660	9.464.000	132.07
,700	5,879,200	123.26	»	»	»	69.120	8.678.900	125.56
7,570	26,951,100	113.44	»	»	»	268.220	30.876.000	115.11
2,790	2,547,150	199.14	»	»	»	12,790	2,547.150	199.14
3,360	3,410,800	120.27	»	»	»	109.390	13.255.300	121.17
5,960	849.500	142.53	»	»	»	12.890	1.750.900	135.83
).160	1.454.500	143.16	»	»	»	11.530	1.625,300	140.96
»	»	»	»	»	»	»	»	»
2,910	476,250	163.66	»	»	»	2.910	476.250	163.66
4,100	46,803,500	121 85	2,530	393.400	155.49	558,510	68.673,800	122.96

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
276,540	13,280	474.980

T.S.V.P.

		HAINAUT	LIÉGE	Autres Provinces	LE ROYAUME
Nombre d'établissements		9(1)	5	5(1)	**19**(2)
Nombre	de fours à aciers	4	12	3	**19**
	de convertisseurs	23	16	7	**46**
	de fours à réchauffer et autres	28	53	9	**90**
	de pits	3	80	»	**83**
	de marteaux et appareils assimilables	2	23	3	**28**
	de trains de laminoirs	21	29	3	**53**
Nombre total d'ouvriers		2,802	4,949	582	**8,333**

(1) Dont 1 inactif. — (2) Dont 2 inactifs.

TABLEAU N° IX

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

Fabriques de fer et usines à ouvrer le fer et l'acier

	HAINAUT		
FE			
Consommation fonte belge . . . tonnes		232,130	
Consommation » étrangère . . . »		63,450	
	Quantités	Valeur globale	Va à la
	Tonnes	Fr.	
Production . . .	253,130	23,653,100	9
FE			
Consommation ébauchés . . . tonnes.		2,510	
Consommation mitrailles . . . »		2,330	
	Quantités	Valeur globale	Va à la
	Tonnes	Fr.	
Production . . .	3,990	454,100	11
FE			
Consommation ébauchés . . . tonnes.		238,050	
Consommation corroyés . . . »		3,450	
Consommation mitrailles . . . »		115,450	
	Quantités	Valeur globale	Val à la
	Tonnes	Fr	
Production fers marchands . . .	217,460	28,154,700	12
Production profilés spéciaux . . .	28,810	4,061,200	14
Production fers fendus et fers serpentés . . .	18.940	2,394,500	12
Production grosses tôles et larges plats . . .	18.430	2.602.500	14
Production tôles fines . . .	2,970	467,200	15
Production fers battus . . .	»	»	
Production totale . . .	286,610	37.680.100	13
ACIE			
Consommation Lingots fondus belges . . tonnes.		25,700	
Consommation Lingots fondus étrangers . . »		4,390	
Consommation Lingots battus, blooms et billettes belges . . »		23,000	
Consommation Lingots battus, blooms et billettes étrangers . . »		57,420	
	Quantités	Valeur globale	Val à la
	Tonnes	Fr.	
Production aciers marchands . . .	41.610	5.609.400	13
Production profilés spéciaux . . .	3.380	487.400	14
Production verges et aciers serpentés . . .	13.930	1.929.400	13
Production grosses tôles . . .	27.130	3.990.300	147
Production tôles fines . . .	5,390	872.400	16
Production aciers battus . . .	»	»	
Production totale . . .	91.440	12.888.900	140
Consommation totale de charbon . . . tonnes.		**488.740**	

LIÉGE			AUTRES PROVINCES			LE ROYAUME		

UDDLÉS

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
47,400	10,600	290.130
22,770	8,460	94.680

ntités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
onnes	Fr	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
,740	5,775,780	93.55	16,650	1,578,800	94.82	331.520	31.007.680	93.52

ORROYÉS

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
9,260	280	12,050
14,650	3,400	20,380

ntités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
nnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr
,340	2,458,290	127.11	3,290	331,300	100.70	26.620	3.243.690	121.85

NIS

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
51,870	15,850	305.770
18,070	1,560	23.080
26,340	10,200	151.990

ntités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
nnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
,260	4,574,850	129.74	7.570	1.059.600	139.97	260,290	33.789.150	129.96
,390	408,600	293.96	6,130	875,700	142.85	36,330	5,345.500	147.13
,880	396,000	137.50	»	»	»	21,820	2.790.500	127.87
,100	1,811,300	138.27	6,500	975,000	150.00	38,030	5.388.800	141.70
,550	3,835,610	177.99	190	36,200	190.53	24.710	4.339.010	175.59
70	15,200	217.14	380	87,150	229.33	450	102.350	227.44
,250	11,041.560	148.70	20.770	3,033,650	146.00	381.630	51.755.310	135.62

NIS

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
46.510	5,680	77.890
2,220	150	6.760
32,560	240	55.800
4,950	4,330	66.700

tités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
nnes	Fr	Fr	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr
,940	1.025,450	147.68	490	71,400	145.71	49.040	6.706.250	136.75
,700	499.700	135.05	1,460	213,700	146.37	8.540	1.200.800	140.53
70	10.500	150.00	»	»	»	14.000	1.939.900	138.51
,240	3,022,350	149.33	4,350	669,600	153.92	51.720	7.682.250	148.58
,100	7,157,520	198.27	1.150	233,700	203.22	42.640	8.263.620	193.79
250	109,600	438.40	620	189,150	305.71	870	299.150	343.85
.300	11,825,120	175.71	8,070	1,377,950	170.75	166.810	26.091.970	156.42

LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
202.280	42,560	733.580

T.S.V.P.

		HAINAUT	LIÉGE	Autres Provinces	LE ROYAUME
Nombre d'usines		25(1)	18(2)	8(1)	**51(3)**
Nombre	de fours à puddler	269	72	20	**361**
	» à réchauffer et autres	100	282	49	**431**
	de marteaux et appareils assimilables	53	27	14	**94**
	de trains de laminoirs	77	85	12	**174**
Nombre total d'ouvriers		7,691	3,928	1,288	**12,907**

(1) Dont 1 inactive.
(2) Dont 2 inactives.
(3) Dont 4 inactives.

TABLEAU N° X

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

Fabrication du zinc, du plomb et de l'argent

USINES A ZINC

Nombre d'usines	12		
Fours de réduction — système (liégeois ou mixte)	Liégeois et mixte.		
Fours de réduction — nombre total de fours	520		
Fours de réduction — nombre de creusets (moyennement actifs)	31,787		
Nombre d'ouvriers	5,746		
Consommation totale de charbon (y compris celui des machines) . . . tonnes.	634,690		
Consommations — minerais — belges »	5,750		
Consommations — minerais — étrangers »	290,460		
Consommations — crasses et oxydes de zinc » (1)	12,670		
	Quantité tonnes	**Valeur globale** fr.	**Valeur à la tonne** fr.
Production en zinc brut	124,780	56,675,000	454.20

(1) Ne provenant pas des fabriques de zinc du pays.

LAMINOIRS A ZINC

Nombre d'usines	10 (1)		
Id. de trains de laminoirs	29		
Id. d'ouvriers	597		
Consommation totale de charbon (y compris celui des machines) . . . tonnes.	15,950		
Consommations — zinc brut »	38,140		
Consommations — vieux zinc et rognures » (2)	230		
	Quantité tonnes	**Valeur globale** fr.	**Valeur à la tonne** fr.
Production : Zinc laminé	37.070	19.593.800	528.56

(1) Dont une inactive.
(2) Ne provenant pas des laminoirs.

USINES A PLOMB ET A ARGENT

Nombre d'usines				4	
Nombre	de fours de réduction	demi-hauts-fourneaux		29	
		fours à réverbère		24	
	de fourneaux de coupelle			10	
Nombre d'ouvriers				1,419	
Consommation totale de combustible			tonnes.	61,400	
Consommations	minerais	belges	tonnes.	43	
		étrangers	»	21,613	
	sous-produits plombifères, argentifères ou aurifères (1)		»	40,275	
	Plombs d'œuvre (1)		»	58,290	
			Quantités	**Valeur globale** fr.	**Valeur** fr.
Production	Plomb		tonnes.	73,357	20,680,100	281.91 la tonne
	Argent et argent aurifère		kilog.	212,922(2)	20,990,850(2)	98.58 le kilog.
Production accessoire en mattes cuivreuses			tonnes.	81(3)	17,390(3)	214.69 la tonne

(1) Ne provenant pas des usines à plomb du pays.

(2) Y compris 672.5 kilog. d'or valant 2,307,900 francs, qui ne sont pas extraits en Belgique de l'argent aurifère.

(3) Non compris 103.2 tonnes de cuivre noir valant 187,000 francs.

TABLEAU N° XI

INDUSTRIES EXTRACTIVES ET MÉTALLURGIQUES

RÉCAPITULATION GÉNÉRALE

	HAINAUT	LIÉGE
PERSON[NEL]		
Nombre d'ouvriers occupés dans les — Mines de houille	96,809	34,446
Mines métalliques et minières	»	527
Carrières	15,669	8,094
Hauts-fourneaux, fabriques de fer et aciéries	11.539	10,302
Usines à zinc	»	5,252
Usines à plomb et à argent	»	721
Ensemble	124,017	59,342

PRODUCTIO[N]

	HAINAUT Production tonnes	HAINAUT Valeur globale fr.	LIÉGE Production tonnes	LIÉGE Valeur [globale] f[r.]
Industries extractives — Mines de houille	15,886,970	211,698,950	6,236,460	81.[illegible]
Mines métalliques et minières	»	»	»	[illegible]
Carrières	»	27,662,880	»	10.[illegible]
Industries métallurgiques — Fontes	362,940	21,580,900	544.510	32,[illegible]
Fers finis	286,610	37,680,100	74,250	11,[illegible]
Aciers — produits fondus (lingots)	238,060	20.793.900	524,550	45,[illegible]
Aciers — produits finis (y compris les aciers de première fusion)	272,990	37,274,300	455.230	59,[illegible]
Zinc brut	»	»	112.540	51,[illegible]
Plomb	»	»	15.442	4,[illegible]
Argent et argent aurifère	»	»	34.612 kil.	3,[illegible]
Ensemble		356,691,030		300,[illegible]

…XEMBOURG	NAMUR	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME

…IER

»	3,634	»	134,889
73	28	232	860
1,608	6,489	4,609	36,469
565	158	1,712	24,276
»	»	494	5,746
»	»	698	1,419
2,246	10,309	7,745	203,659

…UR GLOBALE

…ion …s	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.
	»	754,040	8,513,850	»	»	22,877,470	302,027,860
	152,400	»	6,400	»	315,900	»	1.073,570
	1,991,400	»	10,407,350	»	5,782,560	»	56.766,390
…00	8,606,300	»	»	»	»	1,069,050	62,962,400
	»	370	82,350	20,400	2,951,300	381.630	51.755,310
	»	»	»	6,430	643,000	769,040	66.442.400
	»	310	149,550	14,730	3,269,600	743.260	100.053,070
	»	»	»	12.240	5.494,200	124,780	56,675.000
	»	»	»	57.915 [1]	16,371.100	73.357	20.680.100
	»	»	»	178,310 kil.	17,969,400	212.922 kil.	20.990.850
	10,750,100		19,159,500		52,797,060		739,426.950

…Provenant presqu'en totalité de plomb d'œuvre acquis à l'étranger.

TABLEAU N° XII

APPAREILS A VAPEUR

Récapitulation au 31 décembre 1902

DESTINATION DES APPAREILS	ANVERS			
	Moteurs		Générateurs de vapeur	
	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2
Industries extractives et élaboration des produits — Mines de houille — Extraction	»	»	»	»
Mines de houille — Epuisement	»	»	»	»
Mines de houille — Aérage	»	»	»	»
Mines de houille — Usages divers	»	»	»	»
Fabrication du coke et des agglomérés de houille	1	135	4	360
Mines métalliques, minières et préparation des minerais	»	»	»	»
Carrières et industries qui en dépendent	10	390	10	426
Industries métallurgiques — Usines régies par la loi du 21 avril 1810	46	2,134	36	1,665
Etablissements soumis à l'A. R. du 29 janvier 1863	113	3,270	114	8,011
Industries diverses — Verreries, cristalleries et fabriques de glaces	7	322	6	264
Industrie céramique, briqueteries, tuileries, etc.	63	2,199	67	2,749
Fabriques de produits chimiques, etc.	87	1,670	81	4,859
Travail du bois	60	1,924	67	3,051
Industries textiles	37	1,624	48	3,559
Exploitations et industries agricoles	50	447	57	909
Mouture des céréales	81	3,429	91	4,525
Malteries, brasseries et distilleries	212	3,750	198	9,002
Fabriques de sucre	45	1,085	34	4,475
Fabriques d'huile	22	921	23	1,110
Fabrication du papier	44	3,856	36	8,596
Imprimeries typographiques	6	54	7	99
Usines spéciales d'électricité	22	3,990	32	4,027
Usines diverses	250	9,540	294	20,522
Navigation — Service de l'Etat — Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»
Service de l'Etat — Bateaux à vapeur — Propulsion	15	1,647	17	1,343
Service de l'Etat — Bateaux à vapeur — Usages divers	»	»	»	»
Service des particuliers — Machines fixes et locomobiles	3	26	4	39
Service des particuliers — Bateaux à vapeur — Propulsion	463	63,464	244	24,810
Service des particuliers — Bateaux à vapeur — Usages divers	10	245	8	237
Chemins de fer et Tramways — Service de l'Etat — Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»
Service de l'Etat — Locomotives	»	»	»	»
Service des particuliers — Machines fixes et locomobiles	1	4	1	8
Service des particuliers — Locomotives	102	7,714	102	2,779
Locomotives routières, rouleaux compresseurs et voitures automobiles	105	1,347	107	1,132
Totaux généraux	1,855	115,187	1,688	108,557

…urs …ur	LUXEMBOURG				Mote…	
	Moteurs		Générateurs de vapeur			
Surface chauffe en m2	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	
»	»	»	»	»	13	
»	»	»	»	»	13	
»	»	»	»	»	9	
»	»	»	»	»	40	
»	»	»	»	»	15	
»	3	90	2	180	3	
98	16	236	16	322	127	
267	33	1,887	43	3,078	15	
214	8	152	8	111	72	
»	»	»	»	»	38	
153	2	145	2	141	25	
1,541	26	348	15	601	61	
154	37	776	38	1,010	24	
48	»	»	»	»	15	
339	10	85	10	76	71	
324	5	102	5	124	18	
2,106	27	215	28	417	94	
3,804	»	»	»	»	85	
104	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	18	
»	1	3	1	5	2	
39	»	»	»	»	5	
697	35	585	34	697	93	1,7…
»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	
31	»	»	»	»	4	
»	»	»	»	»	5	
»	»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	»	
31	2	7	1	9	2	
1,453	44	3,210	43	1,317	57	
18	1	19	1	19	8	
1,511	250	7,860	247	8,107	932	40…

RÉCAPITULATION PAR PROVINCE DES APPAREILS A VAPEUR EXISTANTS AU

BRABANT				FLANDRE OCCIDENTALE				FLANDRE ORIENTALE				HAINAUT				LIÉGE	
Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs	
Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Force en chevaux
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	273	64,579	1,649	127,840	120	16,892
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	155	19,921			120	15,322
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	278	20,060			108	3,999
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1,179	24,378			450	9,713
»	»	»	»	15	989	25	2,324	»	»	»	»	496	11,653	283	20,694	116	1,996
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	16	511
31	1,578	43	1,848	»	»	»	»	5	177	5	183	642	22,601	592	28,255	70	2,878
49	2,516	37	2,259	1	57	1	19	5	91	2	210	837	47,614	608	44,276	813	35,749
193	7,451	183	8,128	66	814	67	1,025	86	1,985	85	1,991	609	15,112	482	19,768	492	12,781
1	553	1	100	»	»	»	»	»	»	»	»	73	9,816	128	9,697	18	1,231
20	1,304	23	1,358	47	1,699	48	1,360	10	711	13	404	106	3,753	114	5,472	28	1,132
82	2,686	74	4,611	13	508	16	595	47	1,501	46	2,276	98	2,561	95	4,688	31	625
69	2,640	61	2.988	63	1,081	60	1,060	78	2,173	83	2,380	117	1,620	116	2,272	74	1,003
148	10,624	205	12,687	230	10,440	260	10,100	393	50,531	578	48,191	66	4,860	81	5,867	278	18,640
170	2,903	175	2,731	276	3,052	295	2,950	77	821	83	956	250	2,214	264	3,056	142	1,229

ANNEXE *A*

MINES DE HOUILLE

Accidents survenus en 1902

NATURE DES ACCIDENTS				HAINAUT — Nombre	
				Accidents	Tués
Accidents à l'intérieur des travaux	Accidents survenus dans les puits, tourets ou descenderies servant d'accès aux travaux souterrains (1)	à l'occasion de la translation des ouvriers	par les câbles, cages, cuffats, etc.	5	5
			par les échelles	»	»
			par les fahrkunst	»	»
		par éboulements, chutes de pierres ou de corps durs		2	1
		dans d'autres circonstances (2)		8	9
	Accidents survenus dans les puits intérieurs et les cheminées d'exploitation	par l'emploi	des câbles	»	»
			des échelles	»	»
		dans d'autres circonstances (2)		3	2
	Eboulements, y compris les chutes de pierres et de blocs de houille, etc., dans les chantiers et les voies			97	39
	Accidents causés par le grisou — Dégagement normal	Inflammations dues	aux coups de mines	1	»
			aux appareils d'éclairage — Ouverture de lampes	»	»
			aux appareils d'éclairage — Défectuosités, bris, etc.	»	»
			à des causes diverses ou inconnues	»	»
		Asphyxies		3	3
	Accidents causés par le grisou — Irruptions subites suivies	d'inflammations		»	»
		d'asphyxies, de projections de charbon ou de pierres, etc		4	8
	Asphyxies par d'autres gaz que le grisou			»	»
	Coups d'eau			»	»
	Emploi d'explosifs	Minage		10	2
		Autres causes		»	»
	Transport et circulation des ouvriers	sur voies de niveau ou peu inclinées		45	6
		sur voies inclinées où le transport se fait	par hommes et chevaux	»	»
			par treuils ou poulies	25	12
			par traction mécanique	»	»
	Causes diverses (3)			44	3
			Totaux pour l'intérieur	247	90
Accidents (surface et dépendances classées)	Chutes dans le puits			1	1
	Manœuvres des véhicules			10	3
	Machines et appareils mécaniques			9	4
	Causes diverses			13	10
			Totaux pour la surface	33	18
			Totaux généraux	280	108
Nombre d'ouvriers occupés	intérieur			70.156	
	surface			26.653	
			Ensemble	96.809	
Proportion de tués	par 10,000 ouvriers du fond			12.83	
	id. id. et de la surface réunis			11.16	

NAMUR		LIÉGE			LE ROYAUME		
…mbre des		*Nombre des*			*Nombre des*		
Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés
»	»	1	»	1	6	5	1
»	»	2	1	1	2	1	1
»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	1	1	»	3	2	1
»	»	»	»	»	8	9	»
»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	5	3	2	8	5	3
2	2	14	17	3	115	58	63
»	»	»	»	»	1	»	1
»	»	1	»	1	1	»	1
»	»	2	»	2	2	»	2
»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	3	3	»
»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	4	8	»
1	»	»	»	»	1	1	»
»	»	»	»	»	»	»	»
»	3	4	1	3	16	3	14
»	»	»	»	»	»	»	»
»	4	5	»	5	54	6	48
»	»	»	»	»	»	»	»
1	»	4	2	2	30	15	15
1	»	1	»	1	2	1	1
»	2	7	2	5	53	5	48
5	11	47	27	26	309	122	199
»	»	»	»	»	1	1	»
»	»	1	1	»	11	4	7
1	»	»	»	»	10	5	5
»	»	4	2	2	17	12	5
1	»	5	3	2	39	22	17
6	11	52	30	28	348	144	216
…2,573 …1,061		25,871 8,575			98,600 36,289		
…3,634		34,446			134,889		
9.43 6.51		10.44 8.71			12.37 10.67		

OBSERVATIONS

(1) Les accidents survenus aux ouvriers du jour occupés à la recette, sont rangés parmi les accidents à la surface.

(2) On a exclu de ces subdivisions, les accidents dus aux explosions de grisou, aux asphyxies, aux coups d'eau, etc., compris respectivement sous leurs rubriques spéciales.

(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

POLICE DES MINES

[3218234(493)]

Délégués ouvriers à l'inspection des mines. Délimitation des circonscriptions.

(Art. 2 de la loi du 11 avril 1897.)

LÉOPOLD II, ROI DES BELGES,

A TOUS PRÉSENTS ET A VENIR, SALUT.

Vu l'article 2 de la loi du 11 avril 1897, instituant des délégués à l'inspection des mines;

Revu Nos arrêtés des 18 novembre 1897 et 7 octobre 1900, déterminant le nombre, l'étendue et les limites des circonscriptions dans lesquelles les délégués exercent leurs fonctions ;

Considérant que eu égard à la situation actuelle des exploitations houillères en activité, il y a lieu d'apporter des modifications aux circonscriptions existantes ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie et du Travail,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — Le nombre des circonscriptions prévues à l'article 2 de la loi du 11 avril 1897 est porté de trente-huit à trente-neuf.

Leur délimitation est établie conformément au tableau ci-annexé.

ART. 2. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 8 octobre 1903.

LÉOPOLD.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

G. FRANCOTTE.

Tableau annexé à l'arrêté royal du 8 oc
circonscriptions soum

Numéros des circonscriptions.	DÉSIGNATION DES CHARBONN NOMS
	PREMIÈRE INSPEC
	Pr
1	Ouest de Mons (section de Boussu) . . . . .
2	Ouest de Mons (section de Belle-Vue) . . . .
3	Midi de Dour . . . .
	Bois de Saint-Ghislain. . . . . . .
	Grande Machine à feu de Dour . . . . .
4	Escouffiaux . . . .
	Agrappe (Crachet) . . . .
	Bonne-Veine . . . .
5	Agrappe (Agrappe et Grisœuil). . . . .
6	Grand-Bouillon . . . .
	Grand-Buisson . . . .
	Ciply . . . .
7	Hornu et Wasmes . . . .
	Couchant du Flénu . . . .
	Nord du Rieu-du-Cœur . . . . . .
8	Rieu-du Cœur . . . .
9	Grand-Hornu . . . .
	Blaton . . . .
	Espérance . . . .

déterminant le nombre et l'étendue des
ection des délégués ouvriers.

LOCALITÉS	NOMBRE DES Sièges d'extraction		CONSEILS DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL compétents.
ÉRALE (HAINAUT)			
dissement.			
su	4	4	Boussu.
ges	4	4	Boussu.
. . . . .	2	7	Dour.
. . . .	3		Id.
. . . .	2		Id.
mes	3	6	Frameries.
neries . . .	2		Id.
egnon . . .	1		Quaregnon.
neries . . .	5	5	Frameries.
irages . . .	2	6	Pâturages.
mes	3		Wasmes.
y	1		—
smes	4	7	Wasmes.
regnon . . .	2		Quaregnon.
d.	1		Id.
regnon . . .	5	5	Quaregnon.
nu	3	8	Hornu.
nissart . . .	4		Bernissart.
dour. . . .	1		—

Numéros des circonscriptions.	DÉSIGNATION DES CHARBONN[AGES] NOMS
	Deux
1	Produits . . . .
2	Levant du Flénu . . . .
	Ghlin . . . .
3	Saint-Denis-Obourg-Havré . . . . . .
	Strépy-Thieu . . . .
	Bois-du-Luc . . . .
4	La Louvière et Sars-Longchamps . . . . .
	Houssu . . . .
5	Haine-Saint-Pierre et La Hestre. . . . . .
	Maurage-Boussoit . . . .
6	Mariemont . . . .
7	Bascoup . . . .
8	Charbonnages réunis de Ressaix. . . . . .

LOCALITÉS	NOMBRE DES Sièges d'extraction		CONSEILS DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL compétents.
issement.			
. . . .	7	7	Flénu·
ıes. . . .	5	6	Cuesmes.
. . . .	1		Ghlin.
. . . .	1	9	Havré.
. . . .	3		Houdeng-Aimeries.
ıng-Aimeries . .	5		Id.
ouvière . . .	5	8	La Louvière.
-Saint-Paul . .	3		Id.
stre . . .	2	4	La Louvière.
ıge. . . .	2		Havré.
nwelz . . .	5	5	Morlanwelz.
lle-lez-Herlaimont .	6	6	Chapelle-lez-Herlaimont.
x	5	5	Anderlues.

Numéros des circonscriptions.	DÉSIGNATION DES CHARBONNA[GES] NOMS
	Troisi[ème]
1	Bois de La Haye . . . .
	Beaulieusart . . . .
2	Nord de Charleroi . . . .
	Courcelles-Nord . . . .
	Falnuée-Wartonlieu. . . . .
3	Grand-Conty-Spinois . . . .
	Vallée du Piéton . . . .
	Amercœur . . . .
4	Monceau-Fontaine . . . .
	Marchienne . . . .
5	Bayemont. . . . .
	Sacré-Madame . . . .
6	Marcinelle-Nord . . . .
	Bois de Casier . . . .
	Forte-Taille . . . .

LOCALITÉS	NOMBRE DES Sièges d'extraction		CONSEILS DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL compétents.
issement.			
lues . . .	4	6	Anderlues.
ine-l'Evêque . .	2		Id.
elles . . .	4	9	Roux.
. . . .	3		Id.
. . . .	2		Id.
lies. . . .	2	7	Jumet.
. . . .	2		Id.
. . . .	3		Id.
eau-sur-Sambre .	5	6	Marchienne-au-Pont.
iienne-au-Pont .	1		Id.
hienne-au-Pont .	3	7	Marchienne-au-Pont.
remy.	4		Charleroi.
inelle . . .	5	7	Charleroi et Châtelet.
. . . .	1		—
igny-le Tilleul .	1		Marchienne-au-Pont.

Numéros des circonscriptions.	DÉSIGNATION DES CHARBONN[AGES]
	NOMS
	Quatr
1	Charbonnages réunis de Charleroi . . . . . .
	Masse-Diarbois . . . .
2	Grand-Mambourg-Liége . . . .
	Poirier . . . .
	Bonne Espérance à Montigny . . . . . .
3	Gouffre . . . .
	Ormont . . . .
	Carabinier-Pont-de-Loup . . . .
4	Boubier . . . .
	Trieu-Kaisin (réunis à Viviers) . . . . . .
5	Bois communal de Fleurus. . . . . . .
	Nord de Gilly . . . .
	Appaumée-Ransart . . . .
	Centre de Gilly. . . . .
	Noël-Sart-Culpart . . . .
6	Aiseau-Presles . . . .
	Masse-Saint-François . . . .
	Roton-Sainte-Catherine . . . .
	Oignies-Aiseau . . . .
	Petit-Try. . . . .
	Bonne-Espérance à Lambusart. . . . . . .

LOCALITÉS	NOMBRE DES Sièges d'extraction		CONSEILS DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL compétents.
dissement.			
leroi	6	8	Charleroi.
art	2		Ransart.
tigny-sur-Sambre .	2	5	Charleroi.
. . . . .	2		Id.
. . . . .	1		Gilly.
elineau . . .	5	8	Châtelet.
elet	1		Id.
. . . . .	2		Id.
telet	2	9	Châtelet.
telineau . . .	7		Id. et Gilly.
irus	1	9	Ransart.
l.	1		Id.
sart	4		Id.
y	2		Gilly.
l.	1		Id.
ciennes . . .	2	9	Farciennes.
d.	1		Id.
d.	2		Id.
eau	2		Id.
nbusart . . .	1		Id.
d.	1		Id.

Numéros des circonscriptions.	DÉSIGNATION DES CHARBONN[AGES] — NOMS
	DEUXIÈME INSPECT[ION]
	Cinquième a[rrondissement]
1	Charbonnages de la province de Namur . . . .
	Sixième a[rrondissement]
1	Marihaye. . . . .
	Nouvelle-Montagne . . . .
	Halbosart . . . .
	Ben. . . . .
	Bois de Gives . . . .
	Malsemaine . . . .
2	Kessales-Artistes . . . .
	Concorde . . . .
	Corbeau-au-Berleur . . . .
	Arbre-Saint-Michel . . . .
3	Bonnier . . . .
	Gosson-Lagasse . . . .
	Horloz . . . .

LOCALITÉS	NOMBRE DES Sièges d'extraction		CONSEILS DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL compétents.
ÉRALE (NAMUR-LIÉGE)			
ment (Namur)			
mines à Namur . .	10	13	Auvelais
amur à Andenne . .	3		—
ment (Liége)			
ing	4	6	Seraing
alle-Grande . .	1		Jemeppe
Awirs . . .	1		Id.
rs-le-Bouillet . .	1	3	—
Ahin . . .	1		Huy
. . . . .	1		Id.
ieit	—		Id.
nalle-Grande . .	2	8	Jemeppe
eppe	2		Id.
l.	1		Id.
is	1		Id.
ce-Berleur. . .	1		Montegnée
is	1		Jemeppe
ce-Berleur. . .	1	5	Montegnée
ntegnée . . .	2		Id.
nt-Nicolas . . .	1		Jemeppe
leur	1		Id.

Numéros des circonscriptions.	DÉSIGNATION DES CHARBONN[ages]
	NOMS
	Septième a[rrondissement]
1	La Haye . . . .
	Sclessin-Val-Benoît . . . .
	Angleur . . . .
2	Espérance et Bonne-Fortune . . . . . .
	Bonne Fin-Banneux . . . .
	Patience et Beaujonc . . . .
	Ans . . . .
3	Grande-Bacnure . . . .
	Petite-Bacnure . . . .
	Belle-Vue et Bien-Venue . . . .
	Batterie . . . .
	Espérance . . . .
	Abhooz et Bonne Foi-Hareng . . . . . .
	Bicquet-Gorée . . . .

LOCALITÉS	NOMBRE DES Sièges d'extraction		CONSEILS DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL compétents.
ment (Liége)			
. . . . .	1		Liége
-Nicolas	1		Jemeppe
. . . . .	2	7	Liége
ée	2		Seraing
eur	1		Chênée
egnée	1		Montegnée
. . . . .	1		Id.
e	1		Liége
. . . . .	3	10	Id.
n	1		Montegnée
. . . . .	2		Id.
. . . . .	1		Id.
e	1		Liége
tal	1		Herstal
. . . . .	1		Id.
e	1		Liége
tal	1	8	Herstal
. . . . .	1		Id.
nort . . .	1		Id.
eye	1		Id.

Numéros des circonscriptions.	DÉSIGNATION DES CHARBONN
	NOMS
	Huitième a
1	Cockerill . . . .
	Six-Bonniers . . . .
	Ougrée . . . .
2	Wandre . . . .
	Wérister . . . .
	Steppes . . . .
	Trou-S●uris, Houlleux-Homvent . . . . .
	Cowette-Rufin . . . .
	Lonette . . . .
	Quatre-Jean . . . .
3	Prés de Fléron . . . .
	Hasard-Melin . . . .
	Micheroux . . . .
	Crahay . . . .
	Herve-Wergifosse . . . .
	Minerie . . . .

LOCALITÉS	NOMBRE DES Sièges d'extraction		CONSEILS DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL compétents.
ment (Liége)			
ing	3	5	Seraing
. . . . .	1		Id.
rée	1		Id.
ıdre	1	9	Fléron
sée	1		Id.
on	1		Id.
ısée	1		Id.
ne-Heusay . .	1		Id.
⁄egnée . . .	1		—
ne-Heusay . .	1		Fléron
ınne	1		Id.
ue-du-Bois . .	1		Id.
ron	1	9	Fléron
heroux . . .	1		Id.
ımagne . . .	1		Id.
d.	3		Id.
endelesse . .	1		Id.
tice	1		Id.
d.	1		Id.

Annexé à l'arrêté royal du 8 octobre 1903.

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

G. FRANCOTTE.

SERVICE DES EXPLOSIFS

Modification à l'article 119 du règlement général du 29 octobre 1894 sur les explosifs.

Arrêté royal du 9 octobre 1903.

LÉOPOLD II, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, Salut,

Revu Notre arrêté du 29 octobre 1894 portant réglementation générale sur les explosifs;

Revu notamment le paragraphe 1er de l'article 119, aux termes duquel le poids brut des colis de détonateurs proprement dits est fixé d'une façon uniforme à 35 kilogrammes, sans distinction entre les produits de commerce intérieur et ceux destinés à l'exportation;

Considérant que cette disposition met les fabricants belges de détonateurs dans un état d'infériorité vis-à-vis des fabricants étrangers, en ce qui concerne l'exportation;

Considérant qu'il importe de compléter et de préciser la rédaction de l'article 119, paragraphe 1er, prémentionné;

Sur la proposition de Notre Ministre des Chemins de fer, Postes et Télégraphes et de Notre Ministre de l'Industrie et du Travail,

Nous avons arrêté et arrêtons :

Article unique. — Le paragraphe 1er de l'article 119 du règlement général du 29 octobre 1894 sur les explosifs est remplacé par les dispositions suivantes :

Détonateurs proprement dits. Ils seront emballés, l'ouverture en haut et au nombre de cent au plus, dans de fortes boîtes en fer-blanc, de façon à éviter tout ballottement. Le fond des boîtes et le dessous des couvercles seront garnis de drap ou de feutre; les côtés latéraux seront garnis de papier fort pour empêcher le contact direct des détonateurs et du fer-blanc.

Les boîtes ainsi remplies seront emballées, par paquets de cinq et sans vides, dans une forte caisse en planches de 22 millimètres au moins d'épaisseur, ou dans une caisse en fer-blanc épais. Le couvercle sera fixé au moyen de vis en cuivre ou en fer galvanisé si la caisse est en bois et il sera soudé si la caisse est en fer-blanc.

Cette première caisse sera placée, le couvercle en haut, dans une seconde caisse en bois que l'on fermera au moyen de vis en cuivre ou en fer galvanisé, et dont l'épaisseur sera de 25 millimètres au moins.

L'intervalle entre les deux caisses sera de 3 centimètres au moins et sera rempli de sciure de bois, de rognures de papier, d'étoupes ou d'autres matières propres à amortir les chocs.

Le poids brut des colis ne pourra dépasser 35 kilogrammes pour la consommation intérieure; il pourra atteindre 50 kilogrammes pour les colis d'exportation ou en transit.

Les colis dont le poids brut dépasse 25 kilogrammes seront munis de tasseaux ou de poignées facilitant la manutention.

Nos Ministres des Chemins de fer, Postes et Télégraphes et de l'Industrie et du Travail sont chargés de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 9 octobre 1903.

LÉOPOLD.

Par le Roi :

Le Ministre des Chemins de fer,
Postes et Télégraphes,
Liebaert.

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,
Francotte.

Désignation commerciale et classement des explosifs reconnus officiellement

---

Arrêté ministériel du 27 octobre 1903, pris en exécution de l'article 3 du règlement général du 29 octobre 1894 sur les explosifs.

LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL,

Vu l'article 3 de l'arrêté royal du 29 octobre 1894, portant qu'un arrêté ministériel contiendra la liste et le classement des produits explosifs reconnus officiellement à la date dudit arrêté royal;

Revu les listes annexées aux arrêtés ministériels du 31 octobre 1894, du 30 janvier 1895 et du 30 avril 1899, pris en exécution de l'article 3 prémentionné;

Considérant que depuis la promulgation de ce dernier arrêté la liste des explosifs reconnus a subi de nombreuses modifications et additions;

Considérant qu'il y a lieu de classer les mèches de sûreté pour mineurs, ainsi que certains types de pétards de chemin de fer, parmi les munitions de sûreté,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. — La nomenclature des produits explosifs reconnus et leur classification au point de vue du règlement sont établies comme suit :

Première classe.

Poudres.

1. Poudre noire ordinaire, à canon, de tir, de chasse, etc., de toutes provenances;

2. Poudre brune ou poudre chocolat, de toutes provenances;

3. Fortis n°s 2, 3 et 4 de la Société anonyme des Poudrières Belges, à Hérenthals;

4. Safety blasting powder, de la Société Pigou, Wilks et Laurence;

5. Lithotrite de M. Cornet, à Verviers;

6. Lithofracteur, de M. Anciaux, à Hévillers;

7. Néoclastite, de Mme Yonck, à Jambes;

8. Poudre de bois ou poudre Schultze, de la Société Cooppal et Cie, à Wetteren;

9. Poudre de chasse Cooppal, colorée (en rose, violet, bleu, vert, etc.);

10. Poudre de chasse Cooppal (grise ou blanche);

11. Poudre de guerre sans fumée dite L^3, de la Société Cooppal et Cie;

12. Poudre sans fumée pour tir en blanc, de la Société Cooppal et Cie;

13. Poudres sans fumée de chasse ou de guerre, de MM. Wolff et Cie, à Walsrode;

14. Poudre Schultze, de la Société « The Schultze Gunpowder Cy L^d », à Londres;

15. Poudre E. C. de la Société « E. C. Powder Cy L^d », à Londres;

16. Poudre sans fumée SS, SR, SK et SV, de la Société « The Smokeless Powder Cy », à Londres;

17. Poudre de guerre sans fumée Troisdorf, pour armes à feu portatives, de la Société « Rheinisch-Westfälische Sprengstoff Actien Gesellschaft », à Cologne;

18. Poudre de chasse sans fumée Troisdorf, de la même Société;

19. Poudre sans fumée dite Balistite, de la Société anonyme espagnole de dynamite et de produits chimiques de Galdacano (Bilbao);

20. Poudre de guerre sans fumée « Normale », de la Société « Aktiebolaget Svenska Krutfaktorierna », à Landskrona (Suède);

21. Poudre de chasse sans fumée « Normale », de la même Société;

22. Poudres sans fumée, marques M 88/91, M. 91/93, M. 91/94, R. G. P. de la Société « Vereinigte Köln-Rottweiler Pulverfabriken », à Rottweil (Wurtemberg);

23. Poudres : de chasse, W. P.; D. R. P. (en tuyaux); R. R. P. (en tuyaux); Cordite, de la même Société;

24. Poudre sans fumée dite Cordite, pour armes à feu portatives ou pour canons, de la Société « Kynoch Limited », à Birmingham;

25 Poudres de chasse sans fumée, dites Müllerite et Clermonite, de la Société Müller et Cie, à Liége;

26. Poudre de chasse sans fumée, dite Ambérite n° 2, de la Société Curtis's and Harvey Ld, à Londres;

27. Poudre de chasse sans fumée dite Cannonite n° 2, de la même Société;

28. Poudre de chasse sans fumée dite Lanite, de la Société anonyme de dynamite Nobel, à Turin;

29. Poudre de chasse sans fumée dite Cordite, de la Société Chilworth Cy, à Chilworth (Surrey, Angleterre);

30. Poudre de chasse sans fumée dite Sporting Ballistite, de la Société Nobel 's Explosives Cy Ld, à Glasgow;

31. Poudre de chasse sans fumée dite Empire Powder, de la même Société;

32. Poudre sans fumée dénommée Papier-poudre, de la Société anonyme Cooppal et Cie, à Wetteren;

33. Les cartouches à blanc qui ne satisfont pas aux conditions spécifiées au paragraphe 7 de la 6e classe de la présente nomenclature;

34. Les cartouches à enveloppe non rigide et les cartouches primitivement de sûreté qui auraient perdu ce caractère par une cause quelconque (altération de l'enveloppe, corrosion, fendillement, déchirure, etc.);

35. Les cartouches pour canons débarrassées de leur capsule et de leur fusée, ces deux artifices étant remplacés par des bouchons filetés fermant hermétiquement;

36. Les projectiles détachés dépourvus de leur fusée, celle-ci étant remplacée par un bouchon fileté fermant hermétiquement l'œil du projectile.

N. B. Il est entendu que les poudres ou explosifs quelconques, chargés dans les projectiles et dans les cartouches pour armes à feu portatives ou pour canons, doivent avoir été reconnus officiellement.

Deuxième classe.

Dynamites.

A. Dynamites proprement dites.

1. Dynamites à la guhr de toutes provenances, pourvu qu'elles ne contiennent pas plus de 75 °/₀ de nitroglycérine;

2. Dynamites diverses d'Arendonck, de Baelen-sur-Nèthe et de Matagne-la-Grande. dont les dénominations commerciales et les compositions auront été communiquées au service des explosifs;

3. Ablonites n°s 1, 2 et 00; Gélatine explosive ou dynamite gomme supérieure; Dynamite-gomme; Gélignite ou dynamite Transvaal 1*a*, de la Société générale pour la fabrication de la dynamite, à Paris;

4. Gélatine explosive ou gomme pure; Dynamite-gomme; Gélignite ou dynamite-gomme n° 2; Carbonite, des Sociétés allemandes suivantes :

I. Dynamit-Actien-Gesellschaft, vormals Alfred Nobel, à Hambourg;

II. Rheinische Dynamitfabrik, à Opladen;

III. Deutsche Sprengstoff-Actien-Gesellschaft, à Hambourg;

IV. Sprengstoff-Actien-Gesellschaft Carbonit, à Hambourg;

V. Rheinisch-Westfälische Sprengstoff-Actien-Gesellschaft, à Cologne;

VI. Actien Gesellschaft Siegener Dynamitfabrik, à Cologne;

VII. Sprengstoff Gesellschaft Kosmos, à Hambourg;

5. Gélignites n°s 1, 2 et 3 et dynamite de sûreté, fabriquées à Reinsdorf près Wittenberg et à Haltern (Westphalie), par la Société « Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-Actien-Gesellschaft », à Wittenberg;

6. Gélatines-dynamites n°s 1 et 2, Gélignite, Gélatine-dynamite pour l'Australie, Gomme pure et Phénix n° 1, de la Société : « Sprengstoffwerke, Dr R. Nahnsen et Co », à Hambourg.

B. — Nitrocelluloses.

1. Coton-poudre de guerre pulpé, de toutes provenances;
2. Coton nitré à collodion, de toutes provenances;
3. Fulmicoton comprimé, de toutes provenances;
4. Tonite, de la Société Cooppal et Cie.

C. Explosifs divers.

1. Explosifs chloratés Street ou Cheddites, types 41, 60*bis*, 91 et 120, de la Société des Produits chimiques et d'explosifs Bergès, Corbin et Cie, à Chedde (France);

2. Prométhée de M. Louis Larrüe, ingénieur civil, à Paris.

Troisième classe.

Explosifs difficilement inflammables.

1. Explosifs Favier n° 1 ; Explosif n° 2 (antigrisou Favier) ; Explosif Favier n° 3 ; Antigrisou Favier n° 4 ; Favier n° 0 pour roches et Favier n° 0 antigrisou, de la Société belge des Explosifs Favier, à Vilvorde ;

2. Sécurite n° 2, de la Société « The Flameless Explosives Cy Ld » ;

3. Veltérines nos 1 et 2, de la Société Boinet et Cie, à Viesville ;

4. Dahmenite *A* ou Victorite de la Société « Castroper Sicherheits-Sprengstoff Actien-Gessellschaft », à Castrop (Westphalie) ;

5. Nitroferrites nos 1, 2 et 3, de M. P.-J. Cornil, à Châtelet ;

6. Bellite, de M. Carl Lamm ;

7. Fractorite, de la Société anonyme de Dynamite de Matagne ;

8. Explosif de sûreté S. S. P., de la Société Müller et Cie, à Liége ;

9. Explosifs de Casteau nos 1 et 2 ;

10. Flammivore, de la Société anonyme des Poudres et Dynamites, à Arendonck ;

11. Minolite, de M. Paul Cornet, à Verviers ;

12. Poudres blanches Cornil, nos 1, 2 et 3 ;

13. Westphalites nos 1 et 2, fabriquées à Reinsdorf près Wittenberg et à Sinsen (Westphalie), par la Société « Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-Actien Gesellschaft », à Wittenberg ;

14. Baelenite, de la Compagnie La Forcite, à Baelen-sur-Nèthe ;

15. Densites n° 1, *D* et *E*, de M. Emile Ghinijonet, ingénieur civil, à Ougrée ;

16. Macarite, du même ;

17. Yonckites nos 0, 1, 2 et 3, de Mme Yonck, à Jambes ;

18. Perforites nos I, II, III et IV, de M. le chevalier Von Dahmen, fabriquées à la poudrerie de Muiden (Hollande) ;

19. Wallonites nos 1 et 2, de M. Victor Ansay, à Forêt-Trooz ;

20. Détonite, nouvel explosif d'Ombret, de la Société J.-P. Gérard et Cie, à Liége.

Quatrième classe.

Détonateurs.

1. Détonateurs proprement dits (capsules à dynamite), à base de fulminate de mercure, quelle qu'en soit la provenance;

2. Pétards pour signaux de chemin de fer, autres que ceux classés parmi les munitions de sûreté;

3. Amorces électriques avec détonateur, fabriquées par :

a) la Société Nobel's Explosives C° L[d], à Glasgow;

b) M. Ghinijonet, ingénieur, à Ougrée;

c) la Société « The Electric Blasting Apparatus C°, à Cinderford (Angleterre) (amorces à haute et basse tension);

d) la Société « The Patent Electric Shot Firing C° », à Chesterfield;

e) la Société « Fabrik Elektrischer Zünder », à Cologne;

f) M. R. Linke, à Spandau (à haute et à basse tension);

g) la Société française des munitions, à Paris (amorces de tension et de quantité);

h) la Société anonyme d'Explosifs et de Produits chimiques, à Paris (amorces à basse tension).

Cinquième classe.

Artifices.

1. Artifices de joie ou de signaux;
2. Amorces électriques sans détonateur;
3. Etoupilles à friction ou à percussion;
4. Bonbons fulminants;
5. Pois fulminants;
6. Amorces pour briquets ou pour jouets d'enfants.

Sixième classe.

Munitions de sûreté.

1. Cartouches de guerre métalliques;

2. Cartouches métalliques pour tir en blanc, chargées en poudre sans fumée et à balles en cellulodine;

3. Cartouches de chasse à douille rigide;

4. Cartouches de revolver et cartouches Flobert à balle ou à plombs;

5. Amorces (capsules chargées);

6. Appareils percutants (godets amorcés, broches amorcées);

7. Cartouches à blanc pour armes à feu portatives, à douille rigide, pourvu qu'elles soient hermétiquement fermées par une ou plusieurs bourres serrantes, en feutre élastique, d'une épaisseur totale de 5 millimètres au moins, ou bien que, étant à douille métallique, elles soient fermées par une ou plusieurs bourres serrantes, d'une épaisseur totale d'un millimètre au moins, et que l'étui métallique soit soigneusement serti sur la bourre ;

8. Allumeurs de sûreté Davey, Bickford et Cie ;

9. Fusées de projectiles, pourvues d'un dispositif empêchant leur fonctionnement lorsqu'elles ne doivent pas être utilisées ;

10. Mèches de sûreté, non amorcées, pour mineurs.

11. Pétards de chemins de fer des types Kynoch, Jenkins, Ludlow, chargés en poudre noire, présentés par l'Administration des chemins de fer de l'Etat belge.

Remarques. — I. Les douilles vides amorcées, pour cartouches de guerre ou de chasse, sont considérées comme marchandises ordinaires.

2. Il est entendu que les poudres ou explosifs quelconques, chargés dans les projectiles et dans les cartouches pour armes à feu portatives ou pour canons, doivent être reconnus officiellement

Art. 2. — Le présent arrêté abroge celui du 30 avril 1899, ainsi que les divers arrêtés de reconnaissance et de classement pris depuis cette date jusqu'à ce jour.

Bruxelles, le 27 octobre 1903.

G. Francotte.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

TOME VIII — ANNÉE 1903

TABLES DES MATIÈRES

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

TOME VIII — ANNÉE 1903

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

MÉMOIRES

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

Extraits de rapports semestriels.

1er SEMESTRE 1902.

2e SEMESTRE 1902.

1er SEMESTRE 1903.

STATISTIQUES.

RÉGLEMENTATION DES MINES A L'ÉTRANGER

NOTES DIVERSES.

LE BASSIN HOUILLER DU NORD DE LA BELGIQUE.

Mémoires, notes et documents.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS.

Police des mines et des carrières.

Service des explosifs.



ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

SOMMAIRE DE LA 4e LIVRAISON, TOME VIII

EXTRAITS DE RAPPORTS SEMESTRIELS

NOTES DIVERSES

LE BASSIN HOUILLER DU NORD DE LA BELGIQUE

Mémoires, notes et documents

STATISTIQUES

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

TABLES DES MATIÈRES DU TOME VIII

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL
ADMINISTRATION DES MINES



ANNALES DES MINES

DE BELGIQUE

[622.05]

ANNÉE 1903

TOME VIII. — 4e LIVRAISON



BRUXELLES
IMPRIMERIE L. NARCISSE
4 & 4a, rue du Presbytère
1903

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

La collaboration aux *Annales des Mines de Belgique* est accessible à toutes les personnes compétentes.

Les mémoires ne peuvent être insérés qu'après approbation du Comité Directeur.

En décidant l'insertion d'un mémoire, le Comité n'assume aucune responsabilité des opinions ou des appréciations émises par l'auteur

---

Les *Annales* paraissent en 4 livraisons respectivement dans les mois de Janvier, Avril, Juillet et Octobre de chaque année.

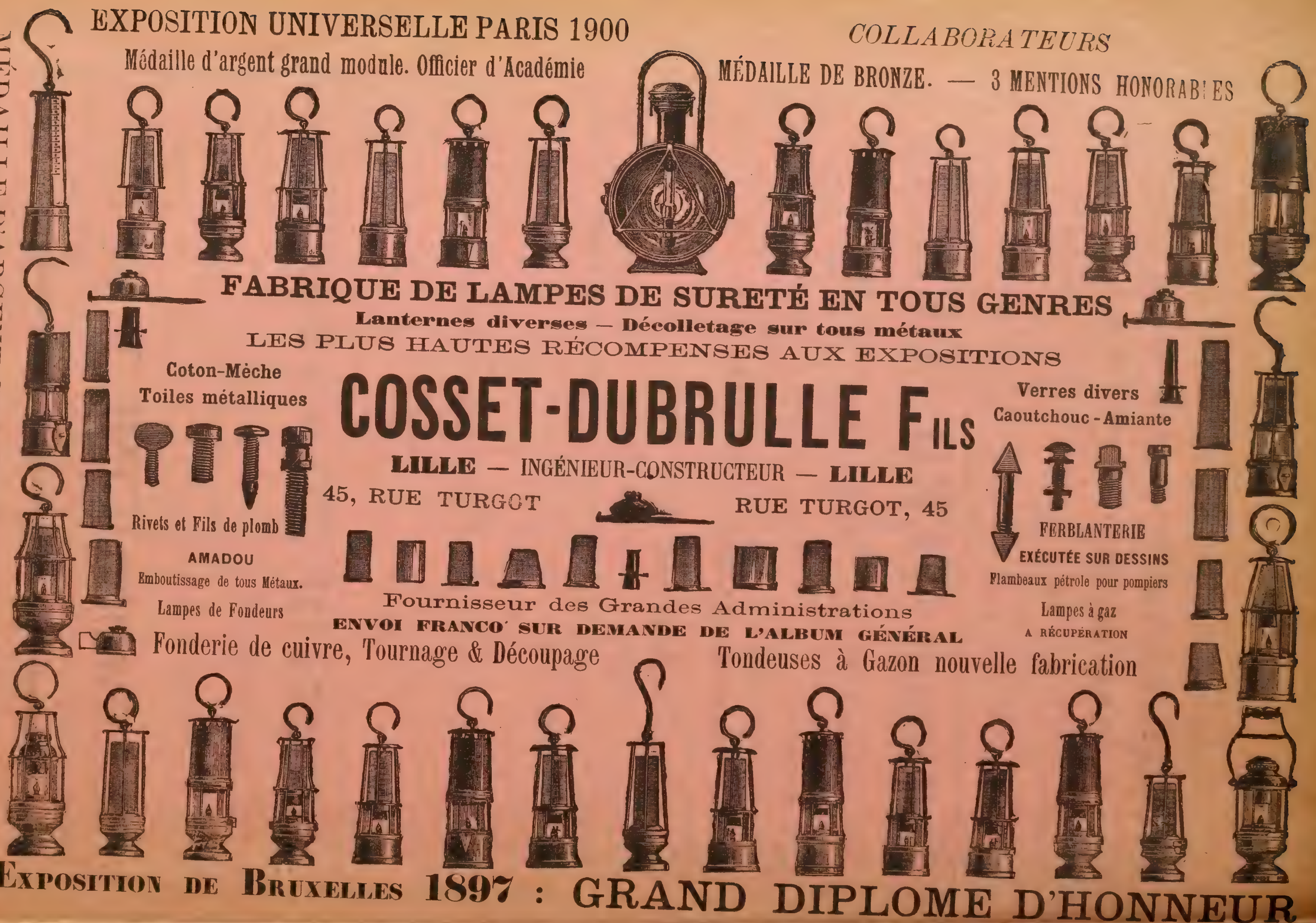
Abonnement { pour la Belgique : 8 fr. par an.
pour l'Étranger : 10 fr. par an

Prix par fascicule : **3** *francs.*

Pour tout ce qui regarde les abonnements, les annonces et l'administration en général, s'adresser à M. L. Narcisse, imprimeur, rue du Presbytère, 4, Ixelles-Bruxelles.

Pour tout ce qui concerne la rédaction s'adresser au Secrétaire du Comité Directeur, rue Latérale, 2, à Bruxelles.

Les désabonnements aux annonces dans les *Annales des Mines de Belgique* ne seront reçus que par lettre recommandée, dans le mois qui précède la dernière insertion ; passé ce délai, les annonces seront continuées d'office et il sera considéré qu'elles seront renouvelées pour une nouvelle période d'un an et aux mêmes conditions.


EXPOSITION UNIVERSELLE PARIS 1900
Médaille d'argent grand module. Officier d'Académie
COLLABORATEURS
MÉDAILLE DE BRONZE. — 3 MENTIONS HONORABLES
FABRIQUE DE LAMPES DE SURETÉ EN TOUS GENRES
Lanternes diverses — Décolletage sur tous métaux
LES PLUS HAUTES RÉCOMPENSES AUX EXPOSITIONS
Coton-Mèche
Toiles métalliques
COSSET-DUBRULLE FILS
Verres divers
Caoutchouc - Amiante
LILLE — INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR — LILLE
45, RUE TURGOT
RUE TURGOT, 45
Rivets et Fils de plomb
AMADOU
Emboutissage de tous Métaux.
Lampes de Fondeurs
FERBLANTERIE
EXÉCUTÉE SUR DESSINS
Flambeaux pétrole pour pompiers
Lampes à gaz
A RÉCUPÉRATION
Fournisseur des Grandes Administrations
ENVOI FRANCO SUR DEMANDE DE L'ALBUM GÉNÉRAL
Fonderie de cuivre, Tournage & Découpage
Tondeuses à Gazon nouvelle fabrication
EXPOSITION DE BRUXELLES 1897 : GRAND DIPLOME D'HONNEUR
MÉDAILLE D'ARGENT GRAND MODULE AU PERSONNEL

A. FISCH

CONSTRUCTEUR D'INSTRUMENTS DE PRÉCISION POUR MINES

Fournisseur de l'Administration des Mines

70, Rue de la Madeleine, 70

BRUXELLES

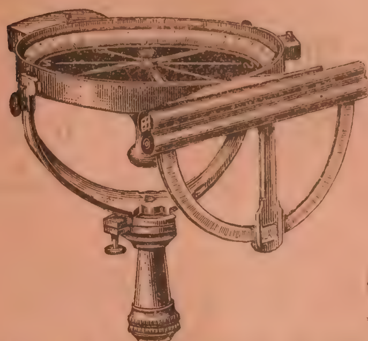
BOUSSOLES DE MINES SUSPENDUES A LA CARDAN

—

BOUSSOLES DE PORION

—

RAPPORTEURS CERCLE ENTIER



BAROMÈTRES DE MINES

—

THERMOMÈTRES DE MINES

—

MANOMÈTRES ENREGISTREURS

—

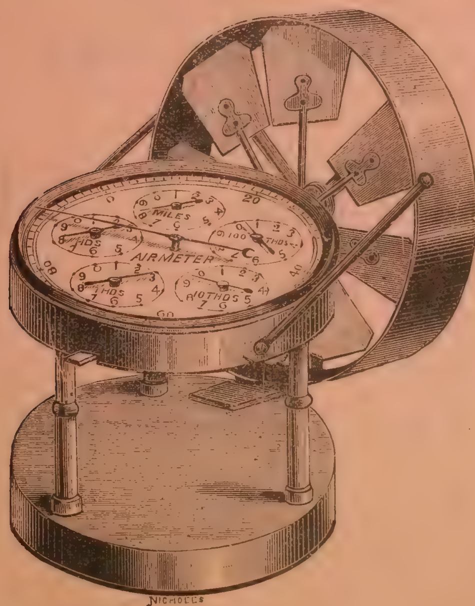
COMPTEURS DE TOURS

—

POCHETTES DE COMPAS

Anémomètre de Casartelli

ANÉMOMÈTRE DE BIRAM fr. **75**



CHRONOGRAPHE compte secondes, avec mise à zéro . . . . . fr. **50**

Nouveau modèle adopté par l'Administration des Mines

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

SOMMAIRE DE LA 4e LIVRAISON, TOME VIII





